UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

PERSPIRATIO INSENSIBILIS

UNTER

NORMALEN UND PATHOLOGISCHEN VERHÄLTNISSEN.

VON

DR. ERICH PEIPER

PRIVATDOCENT UND ASSISTENT AN DER GREIFSWALDER MEDICINISCHEN POLIKLINIK.

MIT EINER LITHOGRAPHIRTEN TAFEL UND DREI ABBILDUNGEN IM TEXTE.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1889.

HERRN GEHEIMEN MEDICINALRATH

PROFESSOR DR FRIEDRICH MOSLER

DIRECTOR DER GREIFSWALDER MEDICINISCHEN KLINIK

IN HOCHACHTUNGSVOLLER VEREHRUNG

GEWIDMET VOM

VERFASSER.

INHALTS-VERZEICHNISS.

Seite

Einleitung 7

I. Die Perspiratio insensibilis an den verschiedenen Körpertheilen . . . 15

II. Einfluss der Tageszeit 26

III. Einfluss der Temperatur, des Barometerstandes und der Luftfeuchtigkeit 40

IV. Einfluss der Puls- und Athemfrequenz, der Körpertemperatur 47

V. Das Verhältniss der insensiblen Perspiration zur Schweiss- und Urinsecretion 52

VI. Einfluss von Alter, Geschlecht, Körpergrösse und Körpergewicht auf die insensible Perspiration 61

Einleitung.

Die secretorische Thätigkeit der Haut vollzieht sich in zweifacher Form. Entweder tritt sie auf als unsichtbare, dunstförmige Ausscheidung, Perspiratio insensibilis, oder als tropfbarflüssige, Sudor. Während die erstere unmerklich, aber stetig, von der gesammten Oberfläche der Haut aus erfolgt, geschieht die Schweissproduktion nur zeitweise bald von kleineren, bald von grösseren Theilen der Körperoberfläche. Durch das Erscheinen des Schweisses wird im Allgemeinen eine stärkere Hautausdünstung angezeigt, und von dem Zeitpunkt seiner Sichtbarkeit auf der Haut an gestattet die Menge und Andauer desselben eine Bemessung der höheren Grade der Perspiration; hinsichtlich ihrer geringeren Grade, welche nur den für Gesicht und Gefühl nicht wahrnehmbaren Hautdunst produciren, fehlt ein unmittelbar anzulegender Maassstab, welcher manche Dunkelheit in der Physiologie und Pathologie aufhellen könnte, selbst wenn er auch nicht das absolute Maass der Ausdünstung des ganzen Körpers oder einer einzelnen Körperstelle, sondern nur untereinander vergleichbare Anhaltspunkte liefern würde[1]). Bisher ist ein derartiger Maassstab noch nicht gefunden, obwohl gerade die Perspiratio insensibilis in älterer wie in neuerer Zeit wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen ist.

Schon dem Hippocrates und Galen war die unmerkliche dunstförmige Hautausdünstung bekannt. Galen's Ansichten über

[1]) R. Wagner: Handwörterbuch der Physiologie, Braunschweig 1844, Bd. II, pag. 136.

dieselbe haben sich bis zum XVII. Jahrhundert als maassgebend behauptet[1]).

Die ersten ausführlichen Untersuchungen verdanken wir Sanctorius (1594), welcher mit der überraschenden Thatsache hervortrat, dass die unmerkliche Hautausdünstung durch die Wage messbar sei. Dreissig Jahre hindurch soll er täglich durch genaue vergleichende Wägungen zu bestimmten Tageszeiten, vor und nach dem Genuss von Speise und Trank, nach Abgabe von Harn und Fäces seine Beobachtungen angestellt haben. Aber weder durch die Untersuchungen von Sanctorius noch durch die der späteren Forscher, wie Keill, Rye, de Gorter, Robinson, Linning, Home, Stark, sind sichere Resultate erzielt worden. Die Beobachtungen dieser Forscher sind der Mehrzahl nach unbrauchbar, theils wegen Mangel an Ausdehnung und Genauigkeit der Untersuchungen, theils weil auch die besseren derselben nur den Verlust durch Respiration und Hautausdünstung zusammen ergeben. Auch die späteren Beobachtungen von Dalton, Anselmino, welche die Hautperspiration nur allein berücksichtigten, sind von unrichtigen Voraussetzungen ausgehend und unter sehr gezwungenen Verhältnissen ausgeführt von geringem Werth.

Ebenso sind die von Seguin und Lavoisier angestellten Experimente mit so erheblichen Fehlern angestellt, dass die Einsicht in die Verhältnisse der unsichtbaren Hautausdünstung durch sie nicht besonders gefördert worden ist. Die beiden Forscher bedienten sich bei ihren Untersuchungen eines luftdichten Taffetmantels, der den ganzen Körper umschloss und nur eine Oeffnung für die Respiration frei liess. Vor und nach Anlegung des Mantels wurden Wägungen vorgenommen, welche, da die insensible Ausdünstung unter dem Mantel zurückgehalten wurde, nur den durch den Respirationsakt herbeigeführten Gewichtsverlust bestimmten. Offenbar sind mit dieser Methode manche Fehler verbunden. So erleidet das quantitative Verhältniss der Gasdiffusion in dem abgeschlossenen Raume eine nicht unwesentliche Veränderung. Es muss ferner, da jegliche Ventilation fehlt, eine beträchtliche Erwärmung und in Folge derselben Schweisssecretion eintreten, so dass sich das Produkt der letzteren mit der insensiblen Perspiration vermischt.

---

[1]) Näheres bei Weyrich: „Die unmerkliche Wasserverdunstung der menschlichen Haut". Leipzig 1862.

Die erste Kenntniss von der qualitativen Zusammensetzung der Hautausdünstung verdanken wir den Untersuchungen von Milly, Jurine, Cruikshank, Abernethy, Collard de Martigny, Ingenhouss, denen es gelang, in der Luft, welche über einer Hautstelle in einem Behälter abgesperrt worden war, neben Wasserdampf Kohlensäure nachzuweisen, ein Befund, der wiederum von Priestley angezweifelt wurde. Andere Forscher wollten auch Stickstoff, Wasserstoff, selbst Salmiak in der Perspirationsluft gefunden haben. Erst mit Regnault und Reiset beginnt die qualitative Untersuchung der Perspirationsprodukte durch exakte Experimente vorwurfsfreier studirt zu werden. Regnault und Reiset [1]) experimentirten ausschliesslich an Thieren. Sie verbesserten die Methode von Seguin und Lavoisier ganz wesentlich dadurch, dass sie den durch einen Kautschukmantel abgeschlossenen Raum, in dem sich das Versuchsthier mit Ausnahme des Kopfes befand, beständig durch einen Luftstrom in geeigneter Weise ventilirten.

Das Regnault'sche Verfahren ist später von Scharling [2]) in modificirter Form auch am Menschen zur Ausführung gebracht worden. Der Scharling'sche Apparat ist in der Weise konstruirt, dass in einen luftdicht schliessenden Behälter, in welchem sich die Versuchsperson befindet, mittelst einer Aspirationsvorrichtung durch die eine Oeffnung trockene, kohlensäurefreie Luft eingeführt, während die mit den Perspirationsprodukten geschwängerte Innenluft durch eine zweite Oeffnung nach aussen geleitet wird. Eine dritte Oeffnung dient zum Durchtritt eines Rohres, das mit einer Athmungsmaske, welche die Versuchsperson angelegt hat, in Verbindung steht. Auf diese Weise werden die Respirationsprodukte gesondert abgeleitet. Scharling fand bei seinen Versuchen die innerhalb einer Stunde von Individuen verschiedenen Alters durch die Haut abgeschiedene Kohlensäure zwischen 0,124—0,373 (gleich 3—9 g pro die) schwankend. Eine quantitative Bestimmung der Feuchtigkeit in der Perspirationsluft konnte Scharling nicht ausführen, da sich der Wasserdampf an den Wänden des Apparates kondensirte. In vollkommenerer Weise ist der v. Pettenkofer'sche Respirationsapparat konstruirt.

---

[1]) Annales de Chimie et de Physique Bd. XXVI, pag. 510.
[2]) Annales de Pharmacie 1843.

Besondere Untersuchungen über das Hauptprodukt der dunstförmigen Perspiration, den Wasserdampf, waren bisher noch nicht angestellt worden.

Der erste, welcher die wässerigen Ausscheidungen eines Näheren zu bestimmen suchte, war Weyrich. Dieser Forscher stellte seine Beobachtungen ein ganzes Jahr hindurch an mit Berücksichtigung der verschiedensten Gesichtspunkte, wie Thermometer-, Barometerstand, Windrichtung, Jahres- und Tageszeit. Er bediente sich zur Aufsammlung des Perspirationsdampfes eines, auf einer Hautparthie luftdicht aufsitzenden Glascylinders, innerhalb dessen er nach dem Vorbilde der von Regnault angegebenen Modification des Daniell'schen Condensations-Hygrometers den Thaupunkt für die unter dem Cylinder sich ansammelnde Feuchtigkeit ermittelte. Die jedesmalige Versuchsdauer betrug 3 Minuten. Der Vergleich des gefundenen Werthes mit dem Thaupunkt der Luft ergab dann das Maass für die Wasserverdunstung. Dass diese Methode wegen der mangelnden Ventilirung des Apparates während der Versuchsdauer nur ungenaue und unzuverlässige Resultate ergeben musste, ist ersichtlich. Der Werth der überaus mühevollen Arbeit Weyrich's ist demnach leider ein sehr geringer.

Weitere Versuche, das wässerige Produkt der Perspiration zu bestimmen, sind von Roehrig[1]) angestellt worden. Derselbe konstruirte einen Blechkasten, welcher so eingerichtet war, dass der ganze Arm bis zur Schulter durch eine gut schliessende Kautschukplatte luftdicht eingeschlossen werden konnte. Der Kasten hatte eine Oeffnung, die einen Thermometer luftdicht aufnahm, und zwei hohle zapfenförmige Ansätze, welche in Kautschukröhren ausliefen. Durch das eine Rohr trat die OH_2-freie Aussenluft ein, durch das andere wurden die Hautgase nach einem System von U-förmigen Röhren geleitet, welche mit koncentrirter Kalilauge und Schwefelsäure gefüllt waren. Als Saugapparat diente ein Bunsen'scher Aspirator. Die Roehrig'schen Untersuchungen ergaben das übereinstimmende Resultat, dass die Haut CO_2 und OH_2 gasförmig absondert, und dass sich beide Perspirationsprodukte unter der Einwirkung verschiedener äusserer Bedingungen quantitativ ändern können. Durch die Erhöhung der Temperatur, durch Hautreize, während der Verdauung, bei Katarrhen der Respirationswege

[1]) Roehrig: Die Physiologie der Haut. Berlin 1876.

wurde eine Steigerung der Perspirationsthätigkeit konstatirt. Die Grösse derselben wird, wie Roehrig annimmt, wesentlich bestimmt „durch den Blutreichthum der Respirationsfläche, d. h. von dem Mengenverhältniss des die Capillaren in der Zeiteinheit durchströmenden Blutes". Roehrig hat nur eine geringe Zahl von Versuchen angestellt. Er experimentirte nur allein an der linken oberen Extremität, so dass die Verallgemeinerung und Verwerthung seiner Ergebnisse auf die ganze Körperoberfläche nicht angeht.

Sehr interessante Versuche über die Perspiratio cutanea sind ferner von Reinhard[1]) ausgeführt worden. Zur Bestimmung der perspirirten Kohlensäure brachte er den Arm in einen kleinen abgeschlossenen Behälter, welcher mit Röhren für den Ein- und Austritt der Luft versehen war. Die Ventilirung geschah durch einen eigenartig konstruirten Aspirationsapparat. Reinhard fand in dem Perspirationsprodukt von der Oberfläche des Armes nur geringe Mengen von Kohlensäure, nämlich pro Stunde 5,27, bei einem zweiten Versuche 5,70 mg; auf die gesammte Körperoberfläche berechnet durchschnittlich 2,23 g.

Zu den vergleichenden Messungen an Stellen der Körperoberfläche über die gasförmige Abgabe von Wasser bediente sich Reinhard kleiner Blechbecher von gleich grosser Grundfläche. In der Mitte der Höhe waren zwei sich gegenüber liegende Durchbohrungen angebracht für die ab- und zuleitenden Ventilationsröhren. Letztere standen mit dem Aspirationsapparat in Verbindung. Eine Controlirung der Wirkung der Ventilation innerhalb der Becher durch Einschaltung eines Thermometers fand nicht statt. Vermittelst dieses Apparates konnte gleichzeitig die Perspiration dreier Hautstellen geprüft werden.

Bei vier derartigen Untersuchungen konstatirte Reinhard einen Unterschied in der wässerigen Perspiration zwischen rechter und linker Seite. Des Weiteren fand er die Perspirationsgrösse der Wange durchgehend sehr hoch, die des Vorderarmes sehr erheblich geringer. Auch die Infraklaviculargegend wies eine Minderleistung gleich dem Vorderarm auf. Namhafter war dagegen die Wasserabgabe von der Skapularfläche. Auf die Gründe, welche Reinhard zur Erklärung für diese Verschiedenheit in der perspiratorischen Thätigkeit der Haut anführt, soll später eingegangen werden.

---

[1]) C. Reinhard: Betrachtungen über die Abgabe von Kohlensäure und Wasserdunst durch die Perspiratio cutanea. Zeitschr. f. Biologie Bd. II, pag. 28.

Die letzten einschlägigen Untersuchungen über die Perspiration sind von Janssen[1]) in Leyden angestellt worden. Zur Untersuchung benutzte Janssen einen Zinkkasten mit Doppelwand, in welchen die obere Extremität während der Versuchsdauer eingeschlossen wurde. Zwischen den beiden Wänden des Kastens konnten heisse oder kalte Flüssigkeiten eingegossen werden. Im Uebrigen glich der Apparat völlig dem Roehrig'schen. Ehe die Luft, welche durch einen Regnault'schen Aspirator angesogen wurde, in den Kasten eintrat, ging sie erst durch ein System Woulff'scher Flaschen, die mit koncentrirter Kalilauge und Schwefelsäure gefüllt waren. Die mit den Perspirationsprodukten geschwängerte Luft wurde nach sechs kleinen Glaskolben geleitet, welche ebenfalls Kalilauge und Schwefelsäure enthielten. Die Versuchsdauer betrug ¼—1 Stunde. Da die Temperatur im Kasten 20—25° C. betrug, so war nicht zu befürchten, dass der Wasserdampf sich an den Wänden niederschlug. Behufs der Untersuchung des Beines benutzte Janssen einen zweckentsprechend modificirten Junod'schen Schröpfstiefel.

Das Resultat der Janssen'schen Versuche besteht in folgenden Ergebnissen:

1) Die Haut eines Individuums perspirirt an verschiedenen Tagen, zu derselben Zeit gemessen, stets gleich viel Wasserdampf.

2) Es giebt regelmässige Schwankungen in der Menge des perspirirten Wasserdampfes. Vom Morgen bis Mittag sinkt sie allmählich, erreicht ungefähr um 1 oder 2 Uhr ihr Minimum und steigt dann bis zum Abend allmählich wieder an.

3) Die täglichen Schwankungen der Wasserdampfperspiration können nicht aus der Aufnahme von fester oder flüssiger Nahrung erklärt werden.

4) Steigerung oder Erniedrigung der Temperatur innerhalb des Kastens bewirken eine Zu- resp. Abnahme der wässerigen Perspirationsprodukte.

5) Die verschiedenen Körpertheile betheiligen sich an der Perspiration in ungleichem Maasse. Die Haut des Armes dünstet bedeutend mehr Wasserdampf aus, als die gleich grosse Hautoberfläche des Beines.

---

[1]) Janssen: Die Hautperspiration beim gesunden Menschen und bei Nephritikern. Deutsches Arch. f. klin. Medicin Bd. XXXIII, pag. 334.

6) Bei Männern ist die Wasserdampfperspiration kräftiger als bei Frauen.

7) Die CO_2-Perspiration ist eine sehr geringe und in ihrem Werthe sehr inkonstant.

8) Bei Nephritikern ist der wässerige Perspirationsverlust ein beträchtlicher, besonders stark von den ödematösen Körperstellen aus. Bei akuter Nephritis und Schrumpfniere werden nur geringe Mengen Wasserdampf perspirirt. Bei Nephritis und grossen Nieren ist das Verhalten ein sehr variables.

Bei den Untersuchungen von Janssen war eine vergleichende Messung verschiedener Hautbezirke nicht möglich. Arm und Bein befanden sich während des Versuches in verschiedenen Behältern. Es war ausserdem die Berechnung der Grösse der untersuchten Hautoberfläche keine fehlerfreie.

Das Gesammtresultat der bisherigen Forschungen über die Perspiratio insensibilis ist trotz vieler mühevoller Arbeiten in seinen positiven Ergebnissen ein recht lückenhaftes. Mit Sicherheit hat sich nur ergeben, dass das Perspirationsprodukt der Hauptsache nach aus OH_2 und aus kleinen Mengen von CO_2 besteht. Ferner ist nachgewiesen, dass einzelne Hautbezirke sich stärker an der Perspiration betheiligen als andere, endlich dass ein Unterschied in der Perspirationsthätigkeit zwischen der rechten und linken Seite vorhanden ist.

Gegenüber der geringen Kenntniss der perspiratorischen Hautfunktionen muss die Beobachtung des Arztes am Krankenbett es durchaus nothwendig erscheinen lassen, dass auf Grund weiterer experimenteller Untersuchungen in Erfahrung gebracht werde, wie sich die unmerkliche Wasserausscheidung der Haut zunächst unter physiologischen Verhältnissen, sodann aber auch in gewissen Krankheiten verhält. Es muss erwünscht sein, dass für das richtige Verständniss mancher Krankheitsvorgänge, wie z. B. in Fällen, welche dem Arzte so häufig als trockene, brennend heisse Haut auffallen, oder in anderen, wo die Haut kühl und leblos erscheint, oder wo sie gar wassersüchtig verändert ist, nicht minder aber auch für die Würdigung gewisser therapeutischer Maassnahmen, die perspiratorischen Funktionen der Haut doch wenigstens in ihren Grundzügen bekannt wären. Demgemäss stellten wir uns die Aufgabe, durch eine möglichst grosse Reihe von physiologischen Unter-

suchungen, durch zahlreiche Beobachtungen bei gesunden Individuen unter den verschiedensten äusseren Verhältnissen die eventuelle Gesetzmässigkeit der unmerklichen Wasserverdunstung festzustellen. Erst hiernach konnten Untersuchungen der perspiratorischen Thätigkeit der Haut bei krankhaften Processen eine richtige Beurtheilung finden.

Nicht ein abgeschlossenes Ganzes liegt in nachstehenden Untersuchungen vor, sondern ein Bruchstück einer Arbeit, deren zahlreiche Lücken ein reiches Feld zu weiteren Forschungen und Beobachtungen geben mögen [1].

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle Herrn Geheimen Medicinalrath Landois, Direktor des hiesigen physiologischen Instituts, für die stetige Unterstützung, welche er mir bei der Ausführung der Untersuchungen angedeihen liess, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Ebenso verfehle ich nicht, Herrn Geheimen Medicinalrath Mosler für die Erlaubniss, das Krankenmaterial der hiesigen medicinischen Klinik zu meinen Versuchen benutzen zu dürfen, meinen ergebensten Dank zu sagen. Auch Herrn Professor Schwanert, Direktor des hiesigen chemischen Institutes, welcher mich in liebenswürdiger Weise mit seinem Rath unterstützt hat, sage ich meinen aufrichtigen Dank.

---

[1]) Eine kurze Uebersicht über einen Theil der nachfolgenden Untersuchungen findet sich in der Zeitschr. f klin. Medicin Bd. XII, Heft 1 u. 2. Die Untersuchungen sind in den Jahren 1885—1887 ausgeführt worden.

I. Die Perspiratio insensibilis an den verschiedenen Körpertheilen[1].

Es erschien aus verschiedenen Gründen zweckmässig, die Untersuchungen zu beginnen mit der Bestimmung der Perspiration an den verschiedenen Körperregionen. Der Apparat, welcher zu den folgenden Untersuchungen benutzt wurde, ist angefertigt aus einem 53 mm langen Hartgummicylinder. Letzteres Material wurde deswegen gewählt, weil Hartgummi ein schlechter Wärmeleiter ist. Die Herstellung des Cylinders aus Messing, Zinn, Eisenblech erwies sich nicht zweckmässig, weil sich ein Apparat aus diesem Material schon nach kurzer Zeit, sobald er auf die Haut gesetzt war,

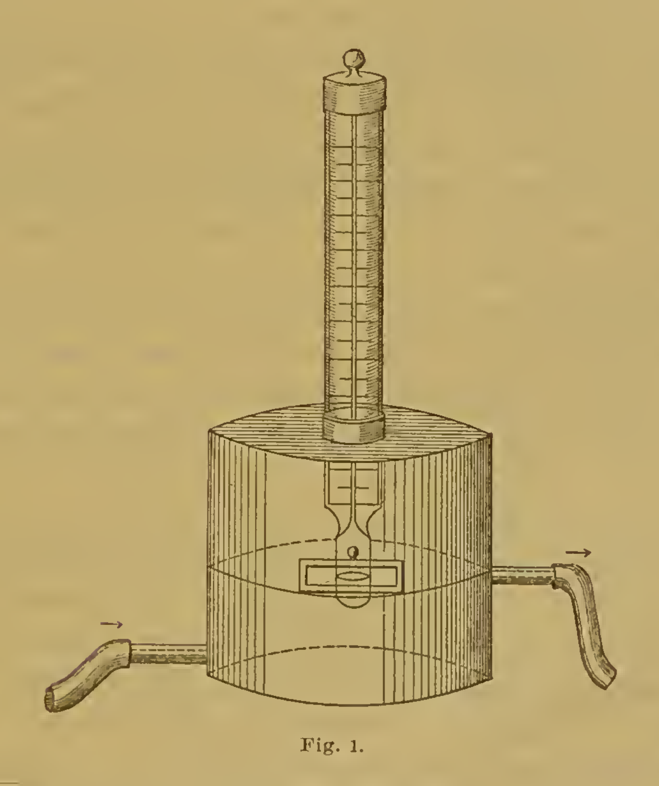


Fig. 1.

[1]) Vergl. Inaugural-Dissertation von Dr. F. Weber, Greifswald 1886: Ein Beitrag zur Lehre von der Perspiratio insensibilis.

beträchtlich erwärmte und dadurch die Innentemperatur erhöhte. Die Kreisform als Basis schien für die Adaptirung an die verschiedenen Körpertheile geeigneter zu sein, als dies bei einem eckigen Instrument der Fall sein konnte.

Der Hartgummicylinder ist 24,5 mm tief, sehr exakt ausgebohrt. Der Durchmesser des letzteren beträgt 56 mm, sodass also durch den Apparat ein Bezirk von 25 qcm beim Aufsetzen auf eine Hautstelle bedeckt wird. Der gesammte Innenraum des Apparates beträgt 60,31 ccm. Die Grundfläche des Apparates gestattete, wenigstens bei Erwachsenen, eine hermetische Applikation sowohl auf den grösseren ebenen Hautflächen, wie Brust, Bauch, Rückgrat, als auch auf den kleineren Flächen, wie Ober-, Unterarm, Wade, Fusssohle.

Es befinden sich am Apparat 3 Durchbohrungen, in denen völlig luftdicht drei Ansätze eingelassen sind. Die von oben nach unten durch die Mitte des Apparates laufende Durchbohrung ist zur Aufnahme des Thermometers bestimmt, das luftdicht angeschlossen bis in den Innenraum hinabragt. Die zwei anderen Ansätze sitzen seitlich einander gegenüber und zwar in der Weise, dass die Durchbohrung für den eintretenden Luftstrom nur 4 mm über dem Rande, die für den austretenden aber an der oberen Begrenzungsfläche des Innenraumes gelegen ist. Von den Ansätzen gehen Kautschukröhren ab, von denen die eine zum Eintritt der Aussenluft, die andere zum Abzuge der mit dem Hautdunst beladenen Luft bestimmt ist. Das Lumen des Ansatzes des zu- und abführenden Rohres hat einen Durchmesser von 4 mm.

Wechselständig zu den beiden Ansätzen, etwas höher als das abführende Rohr, sind an der Aussenseite zwei Oesen, mit Schnallstösseln versehen, angebracht. Dieselben dienen dazu, den Apparat mittelst eines Gurtes auf den betreffenden Körpertheil sanft aufzudrücken.

Als Aspirationsapparat wurde ein Doppelaspirator nach Bunsen benutzt. Derselbe läuft bei völlig offener Hahnstellung 8½ Minute. Da die jedesmalige Versuchsdauer genau 15 Minuten betrug, so musste der Aspirator, sobald er bis auf einen geringen Rest ausgelaufen war, umgewendet werden. Diese Manipulation nahm 5 bis 8 Secunden in Anspruch. Selbstverständlich musste dieselbe bei völlig geschlossenem Hahn ausgeführt werden, um das eventuelle Entweichen von Wasserdämpfen nach dem Cylinderapparat hin zu vermeiden. Nach der Umdrehung lief der Aspirator noch etwa zu drei Viertel aus.

Der Hartgummicylinder stand permanent über einem Schwefelsäuretrockenapparat. Die freien Enden des zu- und ableitenden Kautschukrohres waren durch Klemmpincetten geschlossen. Sollte der Apparat gebraucht werden, so wurde eine glatte Hartgummiplatte unter denselben geschoben, welche erst über der Hautfläche direkt vor dem Aufsetzen des Cylinders weggezogen wurde. Es konnte daher sowohl die Luft im Apparat inclusive der Schläuche als völlig trocken angesehen werden.

Da nur die wässerigen Perspirationsprodukte in den Kreis der Untersuchungen gezogen wurden, so genügte es, die Aussenluft durch einen Liebig'schen Kugelapparat zu leiten, welcher mit koncentrirter Schwefelsäure gefüllt war. Controlversuche ergaben, dass die eingeleitete Luft völlig wasserfrei in den Apparat eintrat. Die aus dem Apparat austretende, mit dem Perspirationsprodukt beladene Luft wurde durch das ableitende Rohr nach zwei U-förmigen Chlorkalciumröhren geleitet. Damit in das Chlorkalcium nicht zufällig vom Aspirator her Wasserdämpfe gelangten, war noch vor dem Aspirator ein Röhrchen angebracht, welches Bimssteinstücke enthielt, die mit Schwefelsäure getränkt waren. Die Chlorkalciumröhrchen waren gefüllt mit erbsengrossen Stücken frisch ausgeglühten porösen Chlorkalciums. Es wurde nur solches Chlorkalcium angewandt, welches zuvor mit trockener Kohlensäure behandelt worden war. Chlorkalcium enthält stets sehr geringe Mengen von freiem CaH_2O, welcher durch Hinzutritt von Kohlensäure in Kalciumkarbonat übergeführt wird. Da die Perspirationsluft stets, wenn auch nur geringe Mengen von Kohlensäure enthält, so hätte ohne diese Vorsichtsmaassregel leicht ein Fehler unterlaufen können. Vor und nach dem Versuch wurden die Chlorkalciumröhrchen auf einer sehr feinen chemischen Wage des hiesigen klinischen Laboratoriums gewogen. Die Berührung der Röhren mit den blossen Fingern wurde stets vermieden. Die Gewichtszunahme nach 15 Minuten ergab die Quantität der während dieser Zeit produzirten dunstförmigen, wässerigen Bestandtheile einer Hautoberfläche von 25 qcm Ausdehnung.

Während der ganzen Versuchsdauer stieg die Temperatur im Innenraume des Apparates durchschnittlich um 2—3° C.

a) Vergleichende Messungen auf der Haut verschiedener Körpertheile.

Wie schon erwähnt fand Reinhard in seiner Versuchsreihe, dass die Perspiration der beiden Körperhälften eine verschiedene ist.

Auch Janssen's Beobachtungen führten zu dem gleichen Resultat. Die zwischen rechter und linker Seite gefundenen Unterschiede betrugen bei einer untersuchten Hàntoberfläche von zuweilen mehr als 1100 qcm nur 10—12 mg. Als nächstliegende Aufgabe erschien es, nachzuweisen, ob überhaupt die Verschiedenheit in der Perspirationsthätigkeit der beiden Körperhälften konstant ist, oder ob dieselbe bei den wenigen Beobachtungen, die hierüber bisher vorlagen, nur eine zufällige war.

Bei 28 verschiedenen Individuen sind diesbezügliche Untersuchungen angestellt. Alter, Geschlecht, Konstitution, Tages- und Jahreszeit etc. wurde in dieser Versuchsreihe nicht berücksichtigt. Die einzelnen Versuche folgten direkt auf einander. Die jedesmalige Untersuchungszeit betrug eine Viertelstunde.

Nach den einzelnen Körperregionen vertheilen sich die Untersuchungen in folgender Weise:

Brust (Subclaviculargegend).

No.	Rechts.	Links.
1.	0,0346	0,0305
2.	0,0350	0,0300
3.	0,0175	0,0115
4.	0,0195	0,0185
5.	0,0310	0,0130
6.	0,0170	0,0080
7.	0,0140	0.0050
8.	0,0376	0,0210
9.	0,0377	0.0370
10.	0,0066	0,0042
11.	0,0024	0,0014
12.	0,0105	0,0075
13.	0,0150	0,0090
14.	0,0215	0,0075
15.	0,0205	0,0095
16.	0,0210	0,0085
17.	0,0188	0,0036
18.	0,0162	0,0034
19.	0,0116	0,0080
20.	0,0070	0,0168
21.	0,0426	0,0088

Wange.

No.	Rechts.	Links.
1.	0,0080	0,0073
2.	0,0125	0.0094
3.	0,0832	0,0634

Hypochondrium.

No.	Rechts.	Links.
1.	0,0065	0,0055
2.	0,0089	0,0029
3.	0,0029	0,0632

Oberschenkel.

No.	Rechts.	Links.
1.	0,0043	0,0033
2.	0,0151	0,0093
3.	0,0272	0,0164
4.	0,0120	0.0130
5.	0,0065	0,0060

Glutäalgegend.

No.	Rechts.	Links.
1.	0,0333	0,0236
2.	0,0035	0,0040
3.	0,01[illegible]3	0,0211
4.	0,0066	0,0036

Unterschenkel (M. gastrogn.).

No.	Rechts.	Links.
1.	0,0046	0,0046
2.	0.0023	0.0073
3.	0,0252	0.0169
4.	0,0222	0,0180

Fusssohle.

No.	Rechts.	Links.
1.	0.0127	0.0177
2.	0.0322	0.0294
3.	0,0291	0,0385

No.	Rechts.	Links.
4.	0,0600	0,0270
5.	0,0222	0,0199
6.	0,0783	0,0127
	Oberarm.	
1.	0,0225	0,0118
2.	0,0250	0,0100
	Unterarm.	
1.	0,0052	0,0153
2.	0,0019	0,0017

Hohlhand.

No.	Rechts.	Links.
1.	0,0651	0,0742
2.	0,0352	0,0663
3.	0,0316	0,0186
4.	0,0277	0,0312
5.	0,0451	0,0430
6.	0,0712	0,0710

Wie aus vorstehenden Tabellen hervorgeht, ist die Perspirationsthätigkeit der beiden Körperhälften eine verschieden grosse. Die meisten diesbezüglichen Versuche wurden an der Brust angestellt, da sich der Apparat bei Kindern wie Erwachsenen hier sehr leicht appliciren liess. Unter 21 Versuchen, in denen der Apparat in der Subclaviculargegend angebracht war, ergab sich, dass in 20 Fällen die rechte Seite eine stärkere Perspiration als die linke zeigte. Nur die Beobachtung 20 ergab ein Plus auf der linken Seite. Bei demselben Individuum trat aber bei weiteren Versuchen hervor, dass die linke Seite konstant stärker perspirirte als die rechte. Eine Ursache für diese individuelle Eigenthümlichkeit liess sich nicht auffinden. Linkshändigkeit bestand nicht.

Die vergleichenden Messungen auf den Wangen, Hypochondrien, Oberschenkeln, Glutäalgegend, Unterschenkel, Ober- und Unterarmen ergaben durchweg ein grösseres Perspirationsprodukt auf der rechten als auf der linken Körperhälfte. Eine Ausnahme hiervon machten nur die Messungen auf der Fusssohle und Hohlhand. Bei diesen trat auf der rechten, bald auf der linken Seite eine stärkere Betheiligung an der Perspiration hervor, je nach der zufälligen Beschaffenheit der Epitheldecken. Bei zarter Haut war die Perspiration erheblich stärker als bei hornartiger Beschaffenheit der Epidermis.

b) Vergleichende Messungen correspondirender Hautbezirke auf der rechten und linken Körperhälfte.

Die folgenden Versuche wurden bei 42 verschiedenen Individuen und zwar bei ein und derselben Person stets unmittelbar hintereinander ausgeführt. Selbstverständlich konnten wegen des verschiedenen Verhaltens in der perspiratorischen Thätigkeit der rechten und linken Körperhälfte die Versuche nur einseitig ausgeführt werden. Die Versuchspersonen waren durchwegs gesund.

Folgende Beobachtungen wurden an der rechten Körperhälfte angestellt.

Tabe

No.	Brust.	Wange.	Hals.	Achsel-höhle.	Seiten-fläche des Thorax.	Rücken (unter der Scapula).	Ober
1	0,0465	—	—	—	—	—	—
2	0,0350	—	—	—	—	—	—
3	0,0460	—	—	—	—	—	—
4	0,0175	—	—	—	—	—	—
5	0,0195	—	—	—	—	—	—
6	0,0105	—	—	—	—	—	—
7	0,0150	—	—	—	—	—	—
8	0,0215	0,0130	—	—	—	—	—
9	0,0205	0,0360	—	—	—	—	—
10	0,0210	0,0310	—	—	—	—	—
11	0,0170	—	—	—	—	—	—
12	0,0140	—	—	0,0055	0,0035	—	—
13	0,0150	0,0160	—	0,0080	—	—	—
14	0,0120	—	—	—	0,0170	0,0095	—
15	0,0120	0,0625	—	—	0,0110	0,0135	—
16	0,0195	—	—	—	0,0130	0,0120	—
17	0,0215	—	—	0,0080	0,0110	0,0070	0.01
18	0,0145	—	—	0,0045	0,0055	—	0,00
19	0,0240	—	—	—	—	—	—
20	0,0376	—	—	—	—	—	—
21	0,0204	—	—	0,0080	0,0159	—	—
22	0,0334	0,0832	—	—	—	—	0.02
23	0,007	—	—	—	—	—	0,00
24	0,0201	0,0089	—	—	—	—	—
25	0,0289	—	—	—	—	—	—
26	0,0190	0,0125	—	—	—	—	—
27	0,0210	—	—	—	—	—	—
28	0,0076	0,0052	0,0067	—	—	—	—
29	0,0276	0,0574	0,0070	0,0333	—	—	—
30	0,0228	—	—	—	—	—	—
31	0,0204	—	—	—	—	—	—
32	0,0092	—	—	0,0231	—	—	0,00
33	0,0188	—	—	—	—	—	—

rarm.	Hohlhand.	Hypochondrium.	Oberschenkel.	Unterschenkel.	Fusssohle.	Glutäalgegend.
—	—	—	0,0340	—	—	—
—	—	—	0,0220	—	—	—
—	—	—	0,0300	—	—	—
065	0,0275	—	—	—	—	—
010	—	—	0.0120	—	—	—
—	—	0,0065	0,0065	—	—	—
—	0,0250	—	0,0080	—	—	—
—	0,0330	—	—	—	—	—
—	0,0935	—	0,0265	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	0,365	—	0,0075	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	0,770	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
110	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
130	0,0800	—	—	—	—	—
—	—	—	0,0055	0,0095	—	—
—	—	—	0,0046	0,0046	—	—
—	—	0,0089	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
23	0,0658	—	—	—	0,0177	0,0066
52	0,0352	—	—	—	—	—
33	0,0702	—	—	—	—	—
17	0,0316	0,0019	—	—	—	—
—	0,0277	—	—	—	0,0291	—
—	—	—	0,0280	—	0,0600	—
—	0,0430	—	—	0,0252	—	—
—	—	—	0,0151	—	0,0322	—
—	—	—	—	—	0,0783	0,0193
—	—	—	—	—	—	—
—	—	0,0089	—	—	—	—

Bei einem Theile der Versuchspersonen wurden auch Untersuchungen auf der linken Körperhälfte angestellt.

Tabelle B.

No.	Brust.	Wange.	Hals.	Achselhöhle.	Unterarm.	Hohlhand.	Hypochondrium.	Oberschenkel.	Unterschenkel.	Fusssohle.
1	0,0210	—	—	—	0,0150	—	—	0,0160	—	—
2	0,0075	—	—	—	—	—	0,0055	0,0065	—	—
3	0,0050	—	0,0035	—	—	—	—	—	—	—
4	0,0120	—	—	0,0033	—	—	—	0,0104	0,0046	—
5	0,0036	—	—	—	—	—	0,0029	—	—	—
6	0,0168	0,0125	—	—	0,0073	0.0742	—	0,0033	—	0,0177
7	0,0168	—	—	—	—	0,0352	—	—	—	—
8	0,0088	—	—	0,0024	—	—	—	0,0093	—	0,0199
9	0,0137	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1276

Eine nähere Betrachtung dieser beiden Tabellen führt zu dem Ergebniss, dass die einzelnen Körperregionen eine nicht unbeträchtliche Verschiedenheit in der perspiratorischen Thätigkeit ihrer Haut zeigen. So stellt sich das Verhältniss der Perspiration der Brust zu der der Wange auf Tabelle A wie 1 zu 1,74 (in 10 Fällen), Brust zur Hohlhand wie 1 zu 4,10 (in 13 Fällen).

Wesentlich anders verhält sich die Perspiration der Extremitäten. In 10 Fällen der Tabelle A ist das Verhältniss des Perspirationsproduktes der Brust zu der des Oberschenkels wie 1,36, zum Unterarm wie 1 : 0,30. Oberarm und Oberschenkel perspiriren stärker als Unterarm und Unterschenkel. Halsgegend und Achselhöhle betheiligen sich ebenfalls nicht sehr lebhaft an der Perspiration, etwas stärker hingegen die Seitenflächen des Thorax.

Aus den vorstehenden Versuchen geht mithin hervor:

1) dass die Perspiratio insensibilis an symmetrischen Stellen auf der rechten Körperhälfte stärker ist, als auf der linken;

2) dass die verschiedenen Körpergegenden verschieden grosse Perspirationsprodukte liefern.

Da die Grundfläche des Hartgummicylinders nur 25 qcm betrug, so konnte das jedesmalige Perspirationsprodukt eines Versuches

quantitativ kein bedeutendes sein. Es wäre sogar noch geringer ausgefallen, wenn nicht, um eine beträchtliche Erhöhung der Temperatur innerhalb des Apparates zu verhindern, eine starke Ventilation angewandt worden wäre. Eine Reihe von Vorversuchen mit starker und schwacher Ventilation des Innenraumes hatte ergeben, dass bei ersterer die Perspiration entsprechend höher ausfiel als bei schwacher Ventilation. Die vorgenannten Zahlen stellen mithin keinen absoluten Werth der Perspiration der betreffenden Hautfläche dar; sie veranschaulichen vielmehr nur die obwaltenden Differenzen in der perspiratorischen Thätigkeit der verglichenen Hautbezirke.

Die Organe, welche die gasige Hautausdünstung vermitteln, sind vor Allem die von einem reichen Capillarnetz umsponnenen Schweissdrüsen. Ausserdem aber betheiligen sich an der dunstförmigen Wasserabgabe, wenn auch nicht in so ergiebiger Weise, wie Krause vermuthet, die Epidermis. Die tieferen Schichten derselben stehen mit dem gefässreichen Corium in osmotischem Verkehre. Von diesem beziehen die oberen Epidermisschichten das für ihr Wachsthum und für die insensible Perspiration nöthige Material. Beide Quellen funktioniren stetig nebeneinander, wahrscheinlich jedoch so, dass an den verschiedenen Körperregionen bald die eine, bald die andere Ursache prävalirt.

Da beide Organe ihr Perspirationsmaterial dem Blute entnehmen, so muss der Blutreichthum der Haut, die Verzweigungen des Gefässsystems und die Menge des in der Zeiteinheit in der Haut cirkulirenden Blutes auf die perspiratorischen Funktionen der Haut von maassgebendem Einfluss sein. Alle diejenigen Momente, welche den Blutreichthum der Haut erhöhen oder erniedrigen, werden eine Zu- resp. Abnahme der Perspiration zur Folge haben.

Die Verdunstung selbst geht in den beiden perspiratorischen Organen in verschiedener Weise von statten. Bei dem gewöhnlichen niedrigen oder mittleren Stand der Hautausdünstung dringt das Secret der Schweissdrüsen nicht weiter als bis höchstens in die Ausführungsgänge derselben. Die freie Flüssigkeit scheint alsbald von den die Ausführungsgänge auskleidenden Epithelien aufgenommen zu werden. Von diesen durchtränkten Zellen aus findet nun hauptsächlich die Verdunstung statt. Dieselbe vollzieht sich also unter wesentlicher Mitbetheiligung der Epidermis, besonders an Stellen, wo ihre Schichten einen beträchtlichen Durchmesser haben, wie auf

der Fusssohle und der Handfläche (Reinhard). Demgemäss finden wir gerade hier an Stellen, wo die Epidermis besondere Dicke und eine beträchtlich grosse Zahl von Schweissdrüsen besitzt, die stärkste Wasserverdunstung von der Hautoberfläche.

Nach Krause beträgt die Anzahl der Schweissdrüsen auf einen Quadratzoll:

an der Brust	1136
» » Vola manus	2736
» » Fusssohle	2685
» dem Nacken, Rücken, Gesäss	414
» der Wange	548
» dem Vorderarm (innere Fläche)	1123
» » » (äussere »)	1093
» » Oberschenkel (innere »)	576
» » » (äussere »)	544
» » Unterschenkel	576

Krause kommt bei der Berechnung des Gesammtwerthes der dunstförmigen Wasserabgabe durch die Schweissdrüsen zu dem Schluss, dass dieselben ausserhalb der Zeit des merklichen Schwitzens nur höchstens zwei Neuntheile der für die Perspiration erforderlichen Flüssigkeitsmengen secerniren. Dem gegenüber betont Roehrig mit Recht, dass die meisten Werthe der höchst gewagten Berechnung Krause's aus den verschiedenen Annahmen viel zu niedrig gegriffen sind, das Resultat der Krause'schen Untersuchung daher hinter der Wirklichkeit zurückstehe. Jedenfalls aber haben die von Krause und anderen Forschern angestellten Untersuchungen den sicheren Beweis erbracht, dass Wasserdunst und andere bei niedriger Temperatur stark verdunstende Flüssigkeiten mittelst der Hautporen die Epidermis leicht durchdringen.

Reinhard schildert den Vorgang der Verdunstung durch die selbständige Thätigkeit der Epidermis als in der Weise vor sich gehend, dass von den wasserreichen Zellen des Rete Malpighii, welches unmittelbar an das stark entwickelte Capillarnetz des Coriums anstösst, Wasserdunst entbunden werde und dieser dann durch die darüber liegenden festeren Hornschichten der Epidermis entweiche. Wahrscheinlich nimmt auch nach Reinhard die obere Fläche der Epidermis lebhaften Antheil an der Wasserverdunstung.

indem die oberen Hornschichten ihren Wasservorrath direkt an die Luft in Dunstform abgeben, während sie auf osmotischem Wege den tiefer liegenden, wasserreichen Schichten ununterbrochen neues Verdunstungsmaterial entziehen. Im Allgemeinen scheint dieser Vorgang der Wasserverdunstung, wie aus Reinhard's Beobachtungen hervorgeht, sich nur sehr langsam zu vollziehen, da das Wasser aus den Epidermiszellen nur langsam entbunden wird und andererseits die Epidermis mit einer dünnen Fettschicht überzogen ist.

An den Stellen der Haut, welche sich durch einen grossen Reichthum an Schweissdrüsen und Hautporen, wie durch ein reichliches Blutcapillarsystem und dünne Epidermis auszeichnen, muss demnach die insensible Wasserabgabe eine beträchtlichere sein, als an anderen Stellen, welche weniger günstige Verhältnisse für die Perspiration bieten. So zeigt im Gegensatz zur Brust, Hohlhand und Fusssohle eine erhebliche Steigerung der Wasserabgabe, die hier einerseits auf den grossen Blutreichthum der Haut, andererseits auf das Vorhandensein zahlreicher Schweissdrüsen zu beziehen ist. Unter- und Oberarm wie Unter- und Oberschenkel betheiligen sich nicht so lebhaft an der Perspiration; einerseits ist hier die Schweissdrüsenentwickelung keine besonders zahlreiche, andererseits ist das Capillarsystem nicht so stark verzweigt wie an den vorgenannten Regionen.

Eine sehr reichliche Wasserabgabe erfolgt von den Wangen. Hier fehlt das ausgebildete Schweissdrüsensystem. Die Anzahl der secernirenden Drüsen steht weit hinter der auf der Brusthaut zurück. Trotzdem sind die perspiratorischen Vorgänge auf den Wangen sehr lebhaft. Denn einerseits ist die Epidermis der Wangen sehr zart, mit zahlreichen Poren versehen, andererseits aber der Blutreichthum der Wangenhaut ein so beträchtlicher, dass die perspiratorische Thätigkeit der Haut in intensiver Weise zum Ausdruck gelangt.

Reinhard's Versuche an der Stirnhaut führten zu dem Ergebniss, dass an letzterer die Perspiration wenig hinter derjenigen der Wange zurücksteht, obwohl an der Stirn das Capillarsystem geringer entwickelt ist, als an der Wange. Die beträchtliche Perspiration an der Stirn ist hier aber bedingt durch den grossen Reichthum der Haut an Schweissdrüsen.

In gleicher Weise müssen wir uns die Verschiedenheiten in der perspiratorischen Thätigkeit der rechten und linken Körperhälfte

erklären. Nach den durchweg übereinstimmenden Resultaten, welche die vergleichenden Messungen der rechten und linken Körperhälfte ergaben, folgt, dass beide Körperhälften sich in Bezug auf die secernirenden Organe verschieden verhalten müssen. Die Ausbreitung des Blutgefässsystems wie die der Schweissdrüsen und Poren muss auf der rechten Seite stärker entwickelt sein, als auf der linken Körperhälfte. Der Unterschied, so gering er vielleicht nur ist, gelangt durch die physiologische Funktion der Haut zum Ausdruck.

Dass auch bei der insensiblen Perspiration nervöse Einflüsse zum Ausdruck gelangen, ist sicher festgestellt. Untersuchungen, über welche wir später noch berichten werden, ergaben, dass bei Erregungen des Nervensystems, durch Furcht, Angst, die perspiratorische Thätigkeit der Haut eine Steigerung erfährt.

II. Einfluss der Tageszeit auf die Perspiratio insensibilis.

Für die folgenden Untersuchungen konnte der bei den früheren Versuchen angewandte Apparat keine Verwendung finden. Es war vielmehr wünschenswerth, zu den folgenden Untersuchungen einen Athmungsbehälter zu besitzen, in welchem die Perspiration unter völlig normalen Verhältnissen vor sich gehen konnte. Die Ventilation innerhalb des Apparates musste in der Art eingerichtet sein, dass ein stärkeres Ansteigen der Temperatur verhindert wurde. Es schien ferner zweckmässig, den Athmungsbehälter für einen grösseren Körpertheil, für die Aufnahme der ganzen oberen Extremität bis zur Achselhöhle einzurichten, also einen Apparat ähnlich dem, den Roehrig zu seinen Untersuchungen benutzt hatte, zu gebrauchen.

Es wurde ein runder, völlig luftdicht schliessender Blechkasten von 85 cm Länge und 50 cm Umfang hierzu benutzt. An seinem oberen Ende ist das kurze Rohr A angebracht. Durch dasselbe wird der Arm in den Apparat gesteckt. Es dient ferner zur Befestigung einer dünnen Gummimanschette, welche, nachdem der Arm in den Apparat eingeführt ist, über die Schulter gestreift wird und nunmehr einen luftdichten Abschluss gewährt. Je nach dem

Umfang des Armes werden Manschetten von verschiedener Weite benutzt. Für jeden Versuch wird eine derartige Manschette gewählt, welche nicht im Mindesten durch Einschnürung der Extremität die Cirkulation behindern kann, andererseits aber auch einen völlig luftdichten Abschluss bedingt. Bei Versuchen, die an ein und derselben Person vorgenommen werden sollten, wurde die Stelle, bis zu welcher der Arm sich in dem Athmungsbehälter befand, in geeigneter Weise ein für alle Male genau markirt.

Während der Versuchszeit, innerhalb der die entblösste obere Extremität in dem Apparat ruht, tritt die durch einen Schwefelsäuretrockenapparat völlig wasserfreie Luft durch das Zuleitungsrohr

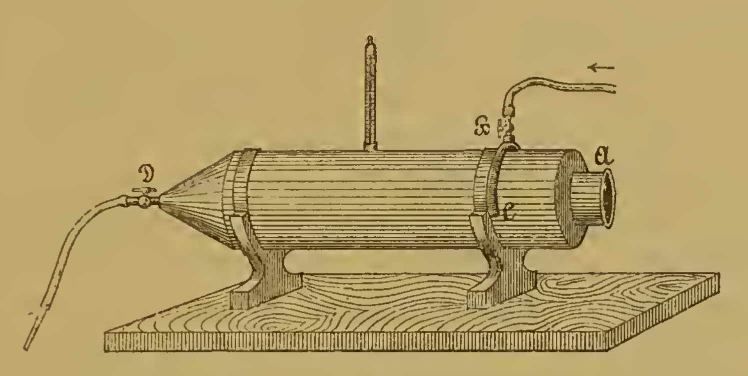


Fig. 2.

B nach dem Apparat. Das Rohr B theilt sich alsbald gabelig in zwei nach abwärts laufende Röhren. Durch zwei sich gegenüber liegende seitenständige Oeffnungen C tritt sodann die Luft in den Innenraum des Apparates.

Nach seinem unteren Ende hin läuft derselbe konisch zugespitzt in ein Rohr D aus, durch welches die mit den Perspirationsprodukten geschwängerte Luft in die Chlorkalciumröhren übertritt. Das zu- und abführende Rohr B und D kann durch luftdicht schliessende Hähne geöffnet und gesperrt werden.

Die aus dem Behälter austretende Luft wird durch ein kurzes Gummirohr nach zwei grossen U-förmig gebogenen Chlorkalciumröhren geleitet. Ein drittes Chlorkalciumröhrchen sichert die beiden direkt hinter dem Apparat befindlichen Röhren vor Wasserdämpfen, welche bei unvorsichtiger Handhabung des Aspirators etwa von diesem her in den Apparat zurücktreten können. Die

aus dem Apparat austretende Luft giebt ihre Feuchtigkeit in der Regel schon an das erste Chlorkalciumröhrchen ab. Es stellte sich heraus, dass, so lange in dem ersten Rohr das Chlorkalcium brauchbar blieb, im zweiten Rohr eine Gewichtszunahme von 1—2 mm eintrat.

In der Mitte des Apparates ist eine kleine Oeffnung angebracht zur luftdichten Aufnahme eines Thermometers. Auf der unteren Fläche des Innenraumes befinden sich drei Armstützen, welche ein Auflegen der Extremität auf die Bodenfläche verhindern.

Bei Ausführung der Versuche wurden noch folgende Vorsichtsmaassregeln beachtet. Alle Untersuchungen wurden in einem Zimmer ausgeführt, in welchem ausser der Versuchsperson und dem Gehülfen keine weiteren Individuen sich befanden. Die Versuchsperson entkleidete ihre obere Extremität vollkommen. Durch geeignete Maassregeln wurde jedoch während der viertelstündigen Versuchsdauer die Abkühlung der ausserhalb des Behälters befindlichen Theile sorgfältig verhütet. Vor Einführung des Armes wurden die Hähne B und D geschlossen. Durch einen Gehülfen wurde während des langsamen Eindringens der Extremität in den Apparat die Gummimanschette etwas auseinander gespannt. Sobald der Arm bis an die Schulter im Apparat ruhte, wurde die Aspiration in Gang gesetzt. Durch Vorversuche war festgestellt, dass bei einer bestimmten Hahnstellung am Aspirationsapparat nur eine Steigerung der Innentemperatur des Apparates um 4—5° C. eintrat. Eine Condensirung des Wasserdampfes fand nur selten statt. Die betreffenden Versuche mussten natürlich ausgeschaltet werden.

Der Arm des Individuums, welches während der ganzen Versuchsdauer eine sitzende Stellung einnahm, blieb genau ¼ Stunde im Apparat. Es wurde ihm ruhiges Verhalten zur Pflicht gemacht. Die Finger ruhten in mässig gespreizter Haltung im Apparat. Zu Ende des Versuches wurde nach Absperrung der Hähne unter Beihülfe des Gehülfen der Arm aus der etwas manuell erweiterten Manschette möglichst vorsichtig doch schnell herausgezogen und die Manschette durch eine Klemmvorrichtung luftdicht abgeschlossen. Diese Manipulation dauerte nur wenige Sekunden. Sodann wurden die Hähne abermals geöffnet und der Aspirator, welcher bis dahin ca. nur ¼ geleert war, auslaufen gelassen. Zahlreiche Controlversuche hatten in sicherer Weise die Nothwendigkeit der nochmaligen nachträglichen Ventilation ergeben.

Nunmehr wurden die Chlorkalciumröhren aus dem Apparat aus-

geschaltet, sofort mit Glasstöpseln verschlossen und unter Beachtung der üblichen Cautelen gewogen. Die Differenz im Gewicht vor und nach dem Versuch ergab den Perspirationswerth.

Eine grosse Reihe von Vorversuchen, in denen nach jeder Beziehung hin Prüfungen der Richtigkeit der ganzen Methode wie des Ausführungsmodus vorgenommen wurden, haben zu dem Ergebniss geführt, dass sie eine möglichst vollkommene und fehlerfreie ist.

Die Zeit, welche der einzelne Versuch beanspruchte, betrug durchschnittlich 35 Minuten.

Versuche, welche mit diesem Apparat betreffs des Verhaltens der Perspiration auf der rechten Seite gegenüber der auf der linken angestellt wurden, ergaben ebenfalls das Ueberwiegen der perspiratorischen Funktion der rechten Seite. Es erscheint kaum nöthig hervorzuheben, dass bei allen Versuchen die Extremitäten sich gleich tief in dem Apparat befanden.

	Rechte obere Extremität.	Linke obere Extremität.
1. Versuchsperson	0,1720	0,1605
2. »	0,2053	0,1970
3. »	0,1966	0,1900
4. »	0,2030	0,1898
5. »	0,1775	0,1700
6. »	0,1996	0,1880

Zunächst war es von grosser Wichtigkeit, die Frage zu entscheiden: Wie verhält sich die insensible Perspiration bei ein und demselben Individuum in verschiedenen Tageszeiten?

Janssen, welcher bei seinen Versuchen ebenfalls diese Frage berücksichtigte, fand im Laufe eines Tages Schwankungen in der Menge des perspirirten Wasserdampfes. Vom Morgen bis Mittag sah er eine allmähliche Abnahme, von Mittag bis Abend wiederum eine Steigerung der Perspiration. Es war angezeigt, diese Beobachtungen in einer längeren Versuchsreihe näher zu studiren, vor Allem die Zimmertemperatur, den Feuchtigkeitsgehalt der Luft, Barometerstand zu berücksichtigen, Gesichtspunkte, welche, wie aus späteren Untersuchungen noch hervorgehen wird, von grossem Einfluss sind.

Als Versuchsperson diente ein 39 Jahre alter, gesunder, kräftig

entwickelter Arbeiter von 66 Kilo Körpergewicht, 1,82 Körpergrösse. Demselben wurde während der ganzen Versuchszeit eine gleichmässige Diät verabfolgt. Zum ersten Frühstück, um 7½ Uhr, erhielt er ⅓ Liter Kaffee, 250 g Brod. Gegen 10 Uhr eine Tasse Bouillon und 150 g Brod. Das Mittagessen, welches in 250 g Fleisch, ferner Bohnen, Rüben, Reis, Kartoffeln, im Durchschnitt eine Literform voll bestand, wozu ¼ Liter Wasser getrunken wurde, nahm er gegen 12 Uhr ein. Um 3 Uhr bekam er ⅓ Liter Kaffee. Am Abend gegen 7 Uhr genoss er 1 Liter Milchgrütze oder Hafersuppe und 150 g Brod. Jegliche anstrengende Körperbewegung wurde während der Versuchstage völlig vermieden. Die Grenze, bis zu welcher die Extremität im Apparat resp. in der Gummimanschette sich befand, war durch einen Strich mit einem Aetzstift genau markirt.

Aus dem Protokoll über diese Untersuchungen entnehmen wir folgende Notizen:

12. März: Barometer auf 0° C. reducirt = 771,5; relative Feuchtigkeit der Luft = 64,6; Puls = 62; Athemfrequenz = 18 in der Minute; Körpertemperatur = 36,7° C.; 24stündige Urinmenge = 1850 ccm.

7	Uhr: Zimmertemperatur	= 15,4° C.	Perspiration	= 0,1837
9	» »	= 16,0° »	»	= 0,1720
11¼	» »	= 17,0° »	»	= 0,1767
12¾	» »	= 17,2° »	»	= 0,1599
3	» »	= 17,5° »	»	= 0,1537
6	» »	= 17,6° »	»	= 0,2076
8	» »	= 17,0° »	»	= 0,2034

Körpertemperatur = 36,9° C.; Puls = 68; Athemfrequenz = 18.

13. März: Barometer = 773,0; Feuchtigkeit der Luft = 66,8; Puls = 60; Athemfrequenz 24; Körpertemperatur = 36,7° C.; Urinmenge = 1510 ccm.

7¼	Uhr: Zimmertemperatur	= 16,6° C.	Perspiration	= 0,1756
9	» »	= 17,4° »	»	= 0,1690
11¼	» »	= 18,0° »	»	= 0,1703
12½	» »	= 17,8° »	»	= 0,1352
3	» »	= 17,0° »	»	= 0,1650
6¼	» »	= 18,0° »	»	= 0,1875
8	» »	= 18,0° »	»	= 0,2141

Körpertemperatur = 37,7° C.; Puls = 76; Athemfrequenz = 24.

14. März: Barometer = 761; Feuchtigkeit der Luft = 67,0; Puls = 68; Athemfrequenz = 18; Körpertemperatur = 36,6° C.; 24stündige Urinmenge = 1620 ccm.

7 1/4 Uhr:	Zimmertemperatur	= 17,2° C.	Perspiration	= 0,1615
9 »	»	= 17,6° »	»	= 0,1516
11 »	»	= 18,0° »	»	= 0,1578
12 1/2 »	»	= 18,2° »	»	= 0,1459
3 »	»	= 18,6° »	»	= 0,1926
6 1/4 »	»	= 18,0° »	»	= 0,1962
8 »	»	= 17,6° »	»	= 0,1830

Körpertemperatur = 37,2° C.; Puls = 72; Athemfrequenz = 24.

15. März: Barometer = 762,5; Feuchtigkeit der Luft = 71,7; Puls = 68; Athemfrequenz = 20; Körpertemperatur = 36,3° C.; 24stündige Urinmenge = 1770 ccm.

7 1/4 Uhr:	Zimmertemperatur	= 16,0° C.	Perspiration	= 0,1660
9 »	»	= 17,0° »	»	= 0,1167
11 1/4 »	»	= 17,8° »	»	= 0,1406
12 1/2 »	»	= 17,8° »	»	= 0,1437
3 1/4 »	»	= 18,0° »	»	= 0,2432
5 3/4 »	»	= 19,0° »	»	= 0,2474
8 1/4 »	»	= 19,0° »	»	= 0,1872

Körpertemperatur = 37,4° C.; Puls = 72; Athemfrequenz = 19.

16. März: Barometer = 760,6; Feuchtigkeit = 66,8; Puls = 68; Athemfrequenz = 21; Körpertemperatur = 36,6° C.; 24stündige Urinmenge = 1900 ccm.

7 Uhr:	Zimmertemperatur	= 17,2° C.	Perspiration	= 0,1796
9 »	»	= 17,6° »	»	= 0,1453
11 »	»	= 17,4° »	»	= 0,1586
12 1/2 »	»	= 18,0° »	»	= 0,1551
3 1/4 »	»	= 18,0° »	»	= 0,2248
6 1/4 »	»	= 16,2° »	»	= 0,2255
7 3/4 »	»	= 16,0° »	»	= 0,2199
10 »	»	= 16,2° »	»	= 0,2142

Körpertemperatur = 37,2° C.; Puls = 72; Athemfrequenz = 22.

17. März: Barometer = 265,6; Feuchtigkeit = 65,7; Puls = 68; Athemfrequenz = 22; Körpertemperatur = 36,6° C.; 24stündige Urinmenge = 1900 ccm.

7	Uhr: Zimmertemperatur	= 16,2° C.	Perspiration	= 0,1617
9 1/4	» »	= 17,0° »	»	= 0,1413
11	» »	= 17,2° »	»	= 0,1633
12 1/2	» »	= 16,8° »	»	= 0,1391
3 1/4	» »	= 17,4° »	»	= 0,1822
6	» »	= 16,4° »	»	= 0,2197
8	» »	= 18,2° »	»	= 0,2172

Körpertemperatur = 37,3° C.; Puls = 68; Athemfrequenz = 22.

18. März: Barometer = 771,0; Feuchtigkeit = 62,6; Puls = 72; Athemfrequenz = 20; Körpertemperatur = 36,7° C.; 24stündige Urinmenge = 1856 ccm.

7	Uhr: Zimmertemperatur	= 16,0° C.	Perspiration	= 0,1421
9	» »	= 16,6° »	»	= 0,1330
11	» »	= 17,0° »	»	= 0,1603
12 3/4	» »	= 17,4° »	»	= 0,2099
3 1/4	» »	= 17,2° »	»	= 0,1426
6	» »	= 18,6° »	»	= 0,1780
8	» »	= 18,4° »	»	= 0,1934

Körpertemperatur = 37,3° C.; Puls = 70; Athemfrequenz = 22.

19. März: Barometer = 769,5; Feuchtigkeit = 68,5; Puls = 64; Athemfrequenz = 22; Körpertemperatur = 36,7° C.; 24stündige Urinmenge = 1870 ccm.

7 1/4	Uhr: Zimmertemperatur	= 15,6° C.	Perspiration	= 0,1690
9	» »	= 16,0° »	»	= 0,1540
11	» »	= 17,4° »	»	= 0,1571
12 1/2	» »	= 17,6° »	»	= 0,1808
3	» »	= 18,2° »	»	= 0,2187
6	» »	= 16,8° »	»	= 0,2077
8	» »	= 16,2° »	»	= 0,2077

Körpertemperatur = 37,3° C.; Puls = 68; Athemfrequenz = 21.

20. März: Barometer = 768,4; Feuchtigkeit = 70,9; Puls = 60; Athemfrequenz = 24; Körpertemperatur = 36,6° C.; 24stündige Urinmenge = 1780 ccm.

7	Uhr: Zimmertemperatur	= 16,4°	C.	Perspiration	= 0,1905
9	» »	= 16,6°	»	»	= 0,1836
$10\frac{3}{4}$	» »	= 15,8°	»	»	= 0,1824
$12\frac{1}{2}$	» »	= 16,2°	»	»	= 0,1515
3	» »	= 15,6°	»	»	= 0,1649
6	» »	= 16,4°	»	»	= 0,1876
8	» »	= 16,4°	»	»	= 0,1800

Körpertemperatur = 37,4° C.; Puls = 80; Athemfrequenz = 22.

21. März: Barometer = 768,4; Feuchtigkeit = 66; Puls = 80; Athemfrequenz = 24; Körpertemperatur = 36,6° C.; Urinmenge = 1660 ccm.

7	Uhr: Zimmertemperatur	= 14,8°	C.	Perspiration	= 0,1700
$9\frac{1}{4}$	» »	= 15,0°	»	»	= 0,1685
11	» »	= 15,4°	»	»	= 0,1685
$12\frac{1}{2}$	» »	= 15,4°	»	»	= 0,1683
3	» »	= 15,6°	»	»	= 0,1999
6	» »	= 15,6°	»	»	= 0,2021
8	» »	= 15,4°	»	»	= 0,1998

Körpertemperatur = 37,2° C.; Puls = 74; Athemfrequenz = 24.

22. März: Barometer = 768,4; Feuchtigkeit = 70,9; Puls = 68; Athemfrequenz = 18; Körpertemperatur = 36,7° C.; Urinmenge = 1640 ccm.

7	Uhr: Zimmertemperatur	= 19,8°	C.	Perspiration	= 0,2025
9	» »	= 19,6°	»	»	= 0,1867
$11\frac{1}{4}$	» »	= 19,0°	»	»	= 0,2067
$12\frac{3}{4}$	» »	= 19,2°	»	»	= 0,2004
3	» »	= 20,0°	»	»	= 0,2458
6	» »	= 20,0°	»	»	= 0,2173
8	» [1]) »	= 19,8°	»	»	= 0,2113
$9\frac{3}{4}$	» »	= 20,0°	»	»	= 0,2141
$11\frac{3}{4}$	» Nachts »	= 20,0°	»	»	= 0,2693
$4\frac{1}{2}$	» früh »	= 18,8°	»	»	= 0,2126

[1]) Abends 8 Uhr: Körpertemperatur = 37,1° C.; Puls = 72; Athemfrequenz = 24.

23. März: Barometer = 770,2; Feuchtigkeit = 69,0; Puls = 80; Athemfrequenz = 24; Körpertemperatur = 36,8° C.; Urinmenge = 1720 ccm.

7 Uhr:	Zimmertemperatur	= 18,8° C.	Perspiration	= 0,1858
9 1/4 »	»	= 19,6° »	»	= 0,1800
10 3/4 »	»	= 19,4° »	»	= 0,2240
12 1/2 »	»	= 19,0° »	»	= 0,2050
3 »	»	= 20,4° »	»	= 0,2424
6 »	»	= 19,2° »	»	= 0,2419
8 » [1])	»	= 20,0° »	»	= 0,2391
10 » Abends	»	= 19,6° »	»	= 0,2227
12 1/4 »	»	= 19,4° »	»	= 0.2400
4 1/2 » früh	»	= 18,8° »	»	= 0,2277

[1]) Körpertemperatur = 37,0° C.; Puls = 70; Athemfrequenz = 22.

24. März: Barometer = 768,0; Feuchtigkeit = 66,0; Puls = 72; Athemfrequenz = 22; Körpertemperatur = 36,8° C.; Urinmenge = 1830 ccm.

7 Uhr:	Zimmertemperatur	= 18,6° C.	Perspiration	= 0,1950
9 1/4 »	»	= 17,6° »	»	= 0,1820
10 3/4 »	»	= 19,0° »	»	= 0,1980
12 1/2 »	»	= 19,2° »	»	= 0,1957
3 »	»	= 18,8° »	»	= 0.1772
6 »	»	= 18,4° »	»	= 0,1971
8 » [1])	»	= 18,6° »	»	= 0,1989
10 »	»	= 18,0° »	»	= 0,2300
12 »	»	= 17,2°	»	= 0.2568
4 1/2 »	»	= 17,6° »	»	= 0,2060

[1]) Abends 8 Uhr: Körpertemperatur = 37,1° C.: Puls = 80: Athemfrequenz = 24.

Die tabellarische Zusammenstellung der Perspirationswerthe ist folgende:

März.	Früh 7 Uhr.	9 Uhr.	11¼ Uhr.	12¾ Uhr.	3 Uhr.	6 Uhr.	8 Uhr.	Nachts 10 Uhr.	12 Uhr.	4½ Uhr.
12.	0,1837	0,1720	0,1767	0,1599	0,1537	0,2076	0,2034	—	—	—
13.	0,1756	0,1690	0,1703	0,1352	0,1650	0,1875	0,2141	—	—	—
14.	0,1615	0,1516	0,1578	0,1459	0,1926	0,1962	0,1830	—	—	—
15.	0,1660	0,1167	0,1406	0,1437	0,2432	0,2474	0,1872	—	—	—
16.	0,1796	0,1453	0,1586	0,1551	0,2248	0,2255	0,2199	—	—	—
17.	0,1617	0,1413	0,1633	0,1391	0,1822	0,2197	0,2172	—	—	—
18.	0,1421	0,1330	0,1603	0,2099	0,1426	0,1780	0,1934	—	—	—
19.	0,1690	0,1540	0,1571	0,1808	0,2187	0,2077	0,1903	—	—	—
20.	0,1905	0,1836	0,1824	0,1515	0,1649	0,1876	0,1800	—	—	—
21.	0,1700	0,1685	0,1685	0,1683	0,1999	0,2021	0,1998	—	—	—
22.	0,2025	0,1867	0,2067	0,2004	0,2458	0,2473	0,2113	0,2141	0,2693	0,2126
23.	0,1858	0,1820	0,2240	0,2050	0,2424	0,2419	0,2391	0,2227	0,2400	0,2277
24.	0,1950	0,1820	0,1980	0,1957	0,1772	0,1971	0,1989	0,2300	0,2568	0,2060

Die Addition sämmtlicher Perspirationswerthe ergiebt:

7 Uhr.	9 Uhr.	11¼ Uhr.	12¾ Uhr.	3 Uhr.	6 Uhr.	8 Uhr.
2,2830	2,0857	2,2659	2,1905	2,5530	2,7456	2,6376

In den verschiedenen Versuchszeiten wurde durchschnittlich jedesmal perspirirt:

7 Uhr.	9 Uhr.	11¼ Uhr.	12¾ Uhr.	3 Uhr.	6 Uhr.	8 Uhr.
0,1756	0,1604	0,1742	0,1685	0,1964	0,2112	0,2028

10 Uhr.	12 Uhr.	4½ Uhr.
0,2223	0,2554	0,2154

Bei einer Temperatur, welche im Mittel 17,8° C. betrug, wurde bei 100 Versuchen die durchschnittliche Perspirationsgrösse von 0,1980 ermittelt. Dieselbe wird durchschnittlich Nachmittags um 3 Uhr erreicht.

Die Untersuchungen begannen früh 7 Uhr. Nach der ersten Untersuchung wurde der Morgenkaffee eingenommen; 2 Stunden später, um 9 Uhr, folgte der zweite Versuch. Gegenüber dem Perspirationsprodukt von 7 Uhr ist um 9 Uhr durchwegs eine geringe Abnahme in der perspiratorischen Thätigkeit der Haut zu konstatiren. Die Maximumdifferenz steigt bis zu ½ Decig. Nach

11 Uhr, 1½ Stunde nach dem zweiten Frühstück, ist wieder eine mässige Zunahme in der Perspiration zu konstatiren. Die Durchschnittshöhe von 7 Uhr früh wird nicht ganz erreicht. Nach dem Mittagessen erfolgt eine abermalige Abnahme, welche aber durchschnittlich das bisher tiefste Niveau um 9 Uhr nicht erreicht. Von 3 Uhr an beginnt die perspiratorische Funktion der Haut erheblich zu steigen. Die Steigerung ist bis zum Abend um 6 Uhr im Zunehmen begriffen. Etwa 1 Stunde nach dem Abendbrod tritt wieder eine geringe Abnahme in der Perspiration ein. Später, um 10 Uhr, wird eine erneute Steigerung konstatirt. Um 12 Uhr Nachts konnte die erheblichste Perspirationsthätigkeit nachgewiesen werden, während von Morgens 4½ Uhr ab ein bis früh 9 Uhr eintretendes Sinken in der perspiratorischen Funktion der Haut zu verzeichnen ist.

Die graphische Darstellung der Tagesschwankungen ergiebt folgende Kurve:

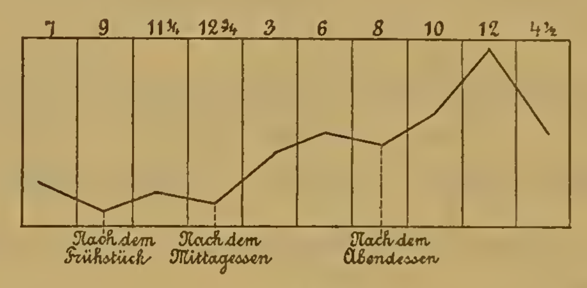


Fig. 3.

Es vollzieht sich demnach die insensible Perspiration in der Weise, dass im Laufe des Vormittags eine allmähliche Zunahme der perspiratorischen Hautfunktion zu konstatiren ist. Dieselbe nimmt am Nachmittag noch erheblich zu und erreicht etwa Nachts 12 Uhr ihren Höhepunkt. Geringe Schwankungen werden im Laufe des Tages durch den Einfluss der Nahrungsaufnahme bedingt. Von Mitternacht an nimmt die Perspiration wiederum allmählich ab; am Morgen erreicht sie ihr Minimum.

Auch Janssen konstatirte gewisse Tagesschwankungen im Verhalten der Perspiration; jedoch differirt das Ergebniss seiner Untersuchungen mit dem unserigen. Jener Forscher fand im Laufe des Vormittages eine Abnahme der Perspiration. Von Mittags 2 Uhr an erfolgte eine allmähliche Zunahme, welche bis Abends

7 Uhr anhielt. Um das Ergebniss über die Möglichkeit des Zufälligen hinweg zu stellen, wurden die Versuche 13 Tage hindurch mit Beobachtung aller Cautelen angestellt. Das Ergebniss war an sämmtlichen Untersuchungstagen, abgesehen von ganz unwesentlichen Abweichungen, ein überaus gleichmässiges. Der Grund für das abweichende Resultat unserer Untersuchungen von dem Janssen's kann nur darin liegen, dass in der nur über einen Tag sich erstreckenden Versuchsreihe Janssen's ein Moment nicht hinlänglich berücksichtigt worden ist, nämlich die Schwankungen der Zimmertemperatur.

Der Einfluss der Nahrungsaufnahme auf die perspiratorischen Vorgänge tritt in der ganzen Versuchsreihe deutlich hervor. Mit grosser Regelmässigkeit erfolgt nach jeder Mahlzeit eine Herabsetzung der perspiratorischen Hautthätigkeit. Dieselbe dauert jedoch nur kurze Zeit. Schon nach ca. 2 Stunden ist wieder ein vermehrtes Perspirationsprodukt nachweisbar. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, dass während der Verdauung eine starke Blutfülle des Digestionsapparates eintritt. Dieselbe führt in allen übrigen Organen vorübergehend zu einem gewissen Grade von Blutarmuth. Hierdurch wird auch die Menge des in der Haut cirkulirenden Blutes, welches die Quelle für den ausgeathmeten Wasserdampf ist, beträchtlich herabgesetzt. Demgemäss zeigt einige Zeit nach der Einnahme von Speise und Trank die perspiratorische Funktion der Haut eine Abnahme. Sobald aber die fluxionäre Hyperämie nach dem Darm hin aufhört, strömt das Blut wiederum reichlicher nach den peripheren Organen. Die mit grösseren Blutmassen versehene Haut betheiligt sich in Folge dessen jetzt erheblich stärker an der Perspiration, als zuvor.

Von Abends 8 Uhr an erfolgt ein erhebliches Ansteigen der Perspiration, welches bis nach Mitternacht andauert. Diese Verstärkung ist jedenfalls zurückzuführen auf die Einwirkung der Wärme des Bettes. Hat die Zunahme der Perspiration nun zwischen 12 und 4 Uhr ihr Maximum erreicht, so erfolgt eine allmähliche Abnahme. Dieselbe ist offenbar bedingt durch eine gewisse Verarmung des Blutes an wässerigen Bestandtheilen. Die letztere ist wiederum herbeigeführt durch die Thätigkeit der secretorischen Drüsen wie durch die vorausgegangenen lebhafteren Perspirationsvorgänge.

Der Einfluss der Nahrungsaufnahme auf das Verhalten der

perspiratorischen Thätigkeit wurde noch bei 12 anderen Individuen des Näheren beobachtet. Bei 3 der untersuchten Personen war der Unterschied in der Perspiration einige Zeit vor und nach dem Essen besonders erheblich.

1) R. B., 29 Jahre alt; die Untersuchung, ½ Stunde vor dem Mittagessen, ergab = 0,1772; ½ Stunde nach dem Mittagbrod (½ Pfund Fleisch, Brod, Kartoffeln) wurde eine Abnahme des Perspirationsproduktes auf 0,1269 konstatirt.

2) L. P., 22 Jahre alt; ½ Stunde vor dem Mittagbrod = 0,2011, ½ Stunde nach dem Essen = 0,1500.

3) S. L., 25 Jahre alt; ¾ Stunden vor der Mahlzeit = 0,2134, 1 Stunde nach derselben = 0,1778.

Bei den übrigen 9 Personen trat regelmässig eine Abnahme in der Perspiration ein, welche in zwei Versuchen 3 cg, in sechs Versuchen zwischen 1—3 cg schwankte, bei einem Versuche nur 5 mg betrug.

Es bot sich Gelegenheit, die perspiratorischen Vorgänge auch im Hungerzustande zu studiren. Dasselbe Individuum, mit welchem die Versuche über die Tagesschwankungen angestellt wurden, verpflichtete sich, an zwei Tagen von Morgens 7 Uhr bis Nachmittags 3 Uhr keine Nahrung zu sich zu nehmen, mit Ausnahme einer Flasche Schwachbier (370 ccm enthaltend), welche nach dem Versuche früh 9 Uhr eingenommen wurde.

1) 17. April. Zimmertemperatur = 18,6—19,2° C.

7 Uhr.	9 Uhr.	11 Uhr.	1 Uhr.	3 Uhr.	6 Uhr.	8 Uhr.
0,1835	0,1810	0,1799	0,1705	0,1557	0,1854	0,1998

2) 22. April. Zimmertemperatur = 19,0—19,6° C.

0,1805	0,1780	0,1656	0,1580	0,1460	0,1840	0,1966

Ein Vergleich dieses Resultates mit dem aus den früheren 13 Beobachtungstagen ergiebt einen wesentlichen Unterschied. Während unter normalen Verhältnissen vom frühen Morgen an durchschnittlich allmählich die Perspiration zunimmt, erfolgt bei demselben Individuum im Hungerzustande eine, wenn auch nicht beträchtliche, so doch stete Abnahme der wässerigen Ausscheidungen in den Stunden von 7 Uhr Morgens bis 3 Uhr Nachmittags 2½ Stunde nach der ersten Mahlzeit, Abends 6 Uhr, hingegen ist die Perspiration schon beträchtlich gestiegen. Nach Ablauf von weiteren 2 Stunden wird ein ferneres Ansteigen konstatirt.

Im Hungerzustande tritt eine Abnahme der perspiratorischen Hautfunktionen ein.

Die Aufnahme selbst grösserer Mengen von indifferenter Flüssigkeit (Wasser) hat nur einen geringen Einfluss auf die Zunahme der Perspiration, besonders wenn die betreffende Flüssigkeit niedrig temperirt ist.

1) Bei B., Cand. med., wurde Nachmittags 2 Uhr ein Perspirationswerth von 0,1715 gefunden, B. trinkt hierauf 2 ½ Liter kühles Wasser; ¾ Stunden später Perspiration = 0,1777; 3 Stunden darauf = 0,1890.

2) Bei einem zweiten Individuum wurde 0,1865 konstatirt, hierauf werden 2 Liter kaltes Wasser getrunken; ¾ Stunden nach dem Versuche ergab die Messung = 0,1900; 2 ½ Stunde später = 1942.

Mithin hatte die Aufnahme von 2—2 ½ Liter kalten Wassers keine erhebliche Steigerung der Perspiration zur Folge. Eine stärkere Zunahme der perspiratorischen Wasserabgabe trat nach dem Genuss lauwarmen Wassers auf.

1) M. R., Nachmittags 3 Uhr Perspiration = 0,1866, trinkt alsbald 1 Liter lauwarmes Wasser; nach 1 Stunde Perspiration = 0,2224.

2) O. W., Perspiration um 4 Uhr Nachmittags = 0,1786; 1 Stunde nach der Einnahme von 1 ¼ Liter lauwarmen Wassers war das Perspirationsprodukt = 0,1978.

Ebenso wurde auch die Perspiration durch den Genuss von heissem Thee angeregt.

1) S. D., Perspiration Nachmittags 4 Uhr = 0,2133. D. trinkt 250 ccm warmen Lindenblüthenthee. Schweissausbruch erfolgt nicht. Nach ½ Stunde Perspiration = 0,2300.

2) F. K., Perspiration Nachmittags 5 Uhr = 0,1890, 250 ccm warmen Lindenblüthenthee. Schweissausbruch nicht vorhanden. ¼ Stunde später Perspiration = 0,2010.

3) L., Nachmittags 3 Uhr Perspiration = 0,1518. L. trinkt langsam ½ Liter lauwarmen Lindenblüthenthee. Nach ½ Stunde Perspiration = 0,1808; 2 Stunden später = 0,2012.

Ein erheblicher Einfluss tritt nach dem Genuss von Bier auf.

1) Bei L., Cand. med., beträgt die Perspiration um 3 Uhr Nachmittags = 0,2004; hierauf werden 2 Liter Löwenbräu getrunken, ½ Stunde später ergiebt die Untersuchung = 0,2550.

2) Bei F. wird um 3 Uhr als Perspirationshöhe = 0,1800 gefunden; ¼ Stunde nach dem Genuss von 2 Liter schweren Bieres wird = 0,2230 konstatirt.

Recht interessante Ergebnisse lieferte die Untersuchung der Perspiration nach dem Genuss von Alkohol.

1) Sch. erhält, nachdem zuvor die Perspiration = 0,1646 betragen, 60 ccm absoluten Alkohol mit 250 ccm Wasser verdünnt. 1/4 Stunde später Perspiration = 0,1705. 1 Stunde nach der letzten Beobachtung = 0,1710.

2) M. erhält 40 ccm absoluten Alkohol mit 250 ccm Wasser verdünnt. Vorher betrug die Perspiration = 0,1710; 1/2 Stunde später = 0,1820; 2 Stunden später = 0,1835.

3) Sch., Perspiration = 0,1750; 30 ccm absoluten Alkohols mit 60 ccm Wasser verdünnt; 1/4 Stunde später Perspiration = 0,1600.

4) M., Perspiration 0,1744. 1/2 Stunde, nachdem 40 ccm absoluten Alkohols mit etwas mehr Wasser verdünnt getrunken waren, Perspiration = 0,1693.

Demnach scheint der Alkohol einen deutlichen Einfluss auf die unmerkliche Wasserabgabe der Haut auszuüben. In sehr verdünntem Zustande genossen, erfolgte eine Steigerung, in koncentrirter Form eingenommen, bewirkte er eine Abnahme des Perspirationsproduktes.

III. Einfluss der Temperatur, des Barometerstandes und des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft.

Um eine Einsicht in diese Verhältnisse zu erlangen war es nothwendig, eine Versuchsperson, welche eine möglichst geregelte Lebensweise führte, für längere Zeit zu einer bestimmten Stunde zur Disposition zu haben. Der damalige Candidat der Medicin Herr Lingenauber erbot sich hierzu. In Gemeinschaft mit Herrn Lingenauber sind die folgenden Untersuchungen ausgeführt worden. Dieselben werden in nächster Zeit in der Inaugural-Dissertation des Herrn Lingenauber beschrieben werden. Herr Lingenauber ist 21 Jahre alt, völlig gesund, von mittelmässiger Statur (1,80 m) und kräftigem Körperbau; Körpergewicht = 135 Pfund. Die Untersuchung wurde täglich und zwar um 3 Uhr Nachmittags ausgeführt. Als Versuchsdauer wurde wiederum 1/4 Stunde gewählt.

Das Ergebniss der Untersuchungen, welche vom 15. Februar bis zum 26. Mai ausgedehnt wurden, ist Nachstehendes:

Datum.	Stunde der Untersuchung.	Zimmer-temperatur.	Barometerstand bei 0° C.	Spannkraft des in d. Atmosphäre vorhandenen Wasserdampfes.	Relative Feuchtigkeit.	Puls.	Athemfrequenz.	Körper-temperatur.	Aussen-temperatur.	Perspirirter Wasserdampf.
Febr.			mm							
15.	3½	17,8° C.	766	7,42	58,91	72	20	37,0° C.	—4° R.	0,1998
16.	3⅓	16,6° »	765	9,22	65,57	68	22	37,1° »	—2,5° »	0,2116
17.	3¾	16,8° »	765	9,37	65,80	70	21	37,0° »	—2,0° »	0,2192
18.	4	18,0° »	767	10,14	66,01	70	18	36,9° »	+1° »	0,2358
19.	3¼	20,2° »	766	10,44	67,13	72	24	37,0° »	+0,5° »	0,2508
21.	3¾	21,0° »	768	9,30	59,807	82	20	37,0° »	+0,5° »	0,2601
22.	3½	17,3° »	770	7,69	63,12	80	21	36,9° »	+2° »	0,2225
23.	3½	17,2° »	769	7,69	62,92	72	24	37,0° »	+2,5° »	0,2163
25.	4	16,8° »	771	8,55	58,52	76	22	36,8° »	—1° »	0,2056
26.	3¾	16,8° »	776,8	14,24	59,9	68	18	37,2° »	—0,5° »	0,2135
27.	3¾	15,0° »	768,4	8,34	65,66	72	22	37,1° »	+2° »	0,2030
28.	3½	16,4° »	771,2	9,60	69,3	88	24	36,9° »	+1° »	0,2170
März										
1.	3¾	15,0° »	778,8	8,10	63,78	76	22	37,4° »	+1° »	0,2058
2.	3¾	15,0° »	756,6	7,24	57,00	84	20	36,9° »	—1° »	0,1886
3.	3½	14,4° »	736,7	7,55	61,77	84	19	37,4° »	+5,5° »	0,1740
4.	4	16,4° »	740,4	9,01	64,8	84	19	37,6° »	+5° »	0,2096
5.	3¾	15,4° »	745,6	8,43	64,6	80	19	37,5° »	+2° »	0,1800
8.	3½	17,0° »	773,5	9,49	65,8	76	19	36,6° »	+1° »	0,2313
9.	3¾	16,4° »	773,0	10,00	71,9	76	18	37,0° »	+1,5° »	0,2085
10.	3¾	15,4° »	771,5	8,34	64,00	71	19	37,0° »	—1° »	0,1952
11.	3¾	15,4° »	775,0	7,62	60,3	86	19	36,8° »	+2° »	0,1971
12.	3½	14,9° »	771,5	9,20	64,6	85	18	37,4° »	+6° »	0,2239
13.	3½	16,8° »	773,0	10,59	66,8	82	20	37,0° »	+8° »	0,2276
14.	3¾	18,4° »	761,6	10,62	67,0	72	22	37,3° »	+7,5° »	0,2137
15.	3¾	18,4° »	762,5	10,93	71,7	76	22	37,0° »	+5° »	0,2168
16.	3¾	17,9° »	760,6	10,14	66,8	72	20	36,7° »	+2° »	0,2210
17.	3½	17,8° »	765,6	9,98	65,7	68	21	37,0° »	+1,5° »	0,2120
18.	3¾	19,2° »	771,0	10,37	62,6	80	22	37,0° »	+4° »	0,2069

Datum.	Stunde der Untersuchung.	Zimmer-temperatur.	Barometerstand bei 0° C.	Spannkraft des in d. Atmosphäre vorhandenen Wasserdampfes.	Relative Feuchtigkeit.	Puls.	Athemfrequenz.	Körper-temperatur.	Aussen-temperatur.	Perspirirter Wasserdampf.
März			mm							
19.	$3^3/_4$	17,8° C.	769,5	10,40	68,5	76	20	37,2° C.	6,5° R.	0,2153
20.	$3^3/_4$	9,4° »	768,4	6,25	70,9	68	19	37,3° »	5° »	0,1347
21.	$3^1/_2$	10,7° »	768,4	7,76	80,8	66	20	37,2° »	6° »	0,1225
22.	$3^3/_4$	6,6° »	768,4	6,19	84,9	66	20	37,0° »	5° »	0,1169
April										
2.	$3^3/_4$	18,6° »	773,7	9,89	62,00	76	20	37,0° »	4° »	0,2318
3.	4	20,2° »	775,0	13,03	73,9	88	22	37,3° »	8,5° »	0.2550
7.	$3^3/_4$	13,8° »	775,0	8,05	68,4	80	19	36,7° »	6 »	0.1573
10.	$3^3/_4$	13,8° »	775,0	8,81	74,9	76	22	37,6° »	5,5° »	0,1686
14.	4	13,6° »	767,5	7,96	68,5	80	24	36,6° »	7,0° »	0,1634
16.	4	17,2° »	761,5	11,07	75,7	80	20	36,8° »	5.5° »	0,2164
18.	$3^3/_4$	16,4° »	761,8	10,99	79,1	76	20	36,8° »	5.0° »	0,1900
20.	$3^3/_4$	16,4° »	768,8	10,18	73,2	70	20	37,0° »	5,0° »	0,1817
24.	$3^3/_4$	19,4° »	765,4	10,85	64,7	88	22	37,2° »	13,0° »	0,2638
26.	$3^1/_2$	16,4° »	763,4	9,63	69,4	78	22	36,9° »	9,0° »	0,2716
28.	$3^3/_4$	19,0° »	751,5	10,90	66,66	84	20	37,0° »	15° »	0.2587
29.	$3^1/_2$	13,8° »	751,5	8,36	71,08	82	21	36,8° »	7,0° »	0,1431
Mai										
4.	$3^1/_2$	15,0° »	771,6	9,12	71,8	72	20	37,0° »	6.5° »	0.1572
6.	$3^1/_2$	16,8° »	772,16	10,12	74,7	82	20	36,8° »	8.5° »	0,1889
7.	$3^1/_2$	17,5° »	771,8	10,30	69,2	84	26	37,1° »	12,0° »	0.2233
8.	$3^1/_2$	18,6° »	770,6	11,33	71,03	72	20	37,0° »	12.0° »	0,1857
10.	$3^3/_4$	17,0° »	763,2	8,00	60,5	68	20	37,0° »	10,0° »	0.1834
11.	$3^3/_4$	17,0° »	764,5	8,44	58,5	68	20	37,0° »	10.5° »	0,2015
13.	$3^3/_4$	16,4° »	769,5	10,20	73,4	80	21	37,2° »	10.0° »	0.2015
14.	4	16,6° »	747,5	12,02	85,4	76	20	37,0° »	9.0° »	0.1638
21.	4	23,6° »	762,1	16,72	77,4	82	22	37,0° »	22.0° »	0,2572
22.	$3^3/_4$	22,4° »	763	15,24	75,4	72	25	36,9° »	21.0° »	0,2588
24.	$3^3/_4$	22,6° »	763	16,98	83,2	78	20	37,0° »	21,5° »	0,2787
26.	4	20,8° »	757,3	11,49	62,8	80	20	36,9° »	20.8° »	0.2537

Schon die älteren Autoren von Sanctorius an haben den Einfluss der Jahreszeit auf die perspiratorischen Vorgänge als einen

sehr erheblichen geschätzt. Die Erfahrung bestätigt im Allgemeinen, dass in der kalten Jahreszeit der Wasserverlust durch die Haut ein geringerer ist, als in der warmen. Wie verhält es sich aber mit der insensiblen Wasserabgabe in den verschiedenen Jahreszeiten? Lässt sich speciell der experimentelle Beweis erbringen, dass bei vorwiegendem Zimmeraufenthalt, durch welchen vor den direkten Einflüssen der Jahreszeit Schutz gewährt wird, in den verschiedenen Jahreszeiten die perspiratorischen Funktionen der Haut sich different verhalten?

Um ein definitives Ergebniss zu erzielen, wäre es unbedingt nothwendig gewesen, die vorstehenden Untersuchungen mindestens 1 Jahr konsequent durchzuführen. Leider war eine derartige Ausdehnung unserer Beobachtungen nicht durchführbar. Dieselben erstreckten sich vielmehr nur über die kühleren Monate Februar, März, April und über den schon wesentlich wärmeren Monat Mai des Jahres 1886. Eine gewisse Einsicht in die fraglichen Verhältnisse wird allerdings schon aus den oben stehenden Resultaten gewonnen. Die Durchschnittswerthe der in den einzelnen Monaten angestellten Untersuchungen ergeben folgendes Verhalten:

		Aussen-temperatur.	Perspiration.	Zimmer-temperatur.
Februar	(12 Versuche) . .	— 0,3° R.	0,2213	+17,5° C.
März	(20 ») . .	+ 3,6° »	0,1701	+15,7° »
April	(12 ») . .	+ 7,5° »	0,2085	+16,6° »
Mai	(12 ») . .	+13,5° »	0,2119	+18,6° »

Während unserer Beobachtungszeit, in welcher die kalte Jahreszeit in die mildere und wärmere übergeht, die durchschnittliche Aussentemperatur langsam ansteigt, zeigt sich das Verhalten der Perspiration sehr variabel. Gegen die Voraussetzung tritt im Monat Februar die Perspiration stärker hervor, als im Mai. Im April, besonders aber im März ist die Perspiration erheblich herabgesetzt gegenüber den erstgenannten Monaten. Unsere Beobachtungen ergeben das Resultat, dass im Winter der perspiratorische Wasserverlust durch die Haut bei vorwiegendem Zimmeraufenthalt nicht unter dem Einfluss der Jahreszeit zu stehen scheint. An Stelle der Einwirkungen der Jahreszeit treten vielmehr beim Zimmerbewohner andere maassgebende Faktoren, hinter welchen die jahreszeitlichen zurückstehen. Das Hauptmoment, welches hierbei in Betracht

kommt, ist die Zimmertemperatur. Auch unsere sonstigen zahlreichen Beobachtungen haben uns nicht den Eindruck gewinnen lassen, dass eine merkliche Wirkung auf die perspiratorischen Hautfunktionen durch die Jahreszeiten bei experimentellen Untersuchungen zu erbringen war. So sicher der jahreszeitliche Einfluss auf anderem Wege erwiesen ist, so wenig erhalten wir durch das Experiment einen Aufschluss hierüber.

Mit grosser Deutlichkeit und Konstanz tritt der Einfluss der Zimmertemperatur auf die dunstförmige Wasserabgabe der Haut hervor. Je höher die Temperatur, desto stärker die Verdunstung, je niedriger die Temperatur, desto geringer die insensible Perspiration. Die Einwirkung auf die unmerkliche Wasserabgabe der Haut äussert sich dadurch, dass bei wechselnder Temperatur die Blutfülle wie die Wärmeabgabe der Haut ganz besonders beeinflusst wird. Der Blutreichthum der Haut, bedingt durch die Temperatur der äusseren Umgebung, führt bei Erhöhung der Temperatur zu einer Relaxation der in gewisser tonischer Contraktur befindlichen Gefässmuskulatur. Hieraus folgt eine stärkere Blutfülle der Haut, welche mit einer Zunahme des Perspirationsverlustes verbunden ist. Neben der Wirkung der erhöhten Temperatur auf die vermehrte Blutfülle der Cutis kommt noch des Weiteren der Faktor in Betracht, dass warme Luft mehr Wasserdunst in sich aufzunehmen vermag, als niedrige Temperatur.

Im Durchschnitt beträgt die Temperatur, bei welcher unsere Versuche ausgeführt wurden, 17,1 ° C., die Perspiration = 0,2054. Beträchtliche Erhöhung der Temperatur über das Mittel, wie am 19., 21. Februar auf 20 und 21 ° C., am 21., 22., 24., 26. Mai auf 22,6—23,6 ° C., bewirken eine relativ erhebliche Zunahme der Perspiration. So beträgt am 19. und 21. Februar die Perspiration = 0,2508 und 0,2601, am 3. April = 0,2550, am 21. Mai = 0,2572, am 22. Mai = 0,2588, am 24. Mai = 0,2787. Sind umgekehrt die Tagestemperaturen unter dem Niveau des Durchschnitts, erreichen sie insbesondere nicht die Höhe von 15 ° C., so ist eine relativ beträchtliche Abnahme der Perspiration die Folge. Am 20. März Temperatur 9,4 ° C., Perspiration = 0,1347; am 21. März Temperatur 10,7 ° C., Perspiration = 0,1225; am 22. März Temperatur 6,6 ° C., Perspiration = 0,1169; am 7. April Temperatur 13,8 ° C., Perspiration = 0,1573; am 29. April Temperatur 13,8 ° C., Perspiration = 0,1431.

Die Zu- und Abnahme der Perspiration hängt von

dem Steigen oder Sinken der Temperatur ab. Die perspiratorischen Schwankungen sind jedoch an keine bestimmten Gesetzesformeln gebunden.

Ein Einfluss der Aussentemperatur auf die perspiratorische Hautfunktion während des Zimmeraufenthaltes der Versuchsperson tritt bei keiner unserer Beobachtungen hervor.

Wenden wir uns nun zu dem Barometerstande. Dass derselbe bei erheblichen Differenzen in seinem Stande auf die körperlichen Funktionen einen Einfluss äussert, ist bekannt. Vivenot[1]) konstatirte an hochgelegenen Orten Vermehrung der Evaporation, beschleunigte Respiration und Pulsfrequenz, Blutaudrang nach peripheren Theilen, Verminderung der Harnsecretion, Erscheinungen, welche auf Verminderung des Luftdruckes, auf die grössere Trockenheit der Luft und stärkere Bewegung derselben zurückzuführen sind. Weitere Beobachtungen, welche Vivenot mit Benutzung eines Luftcompressionsapparates anstellte, führten zu dem Ergebniss, dass bei gesteigertem Luftdruck eine Verminderung der Evaporation der Haut und Lungen, Verdrängung des Blutes aus den periphereu Theilen, Verlangsamung des Pulses und der Respiration, vermehrte Harnsecretion auftraten. Bei sehr erheblicher Steigerung oder Verminderung des Luftdruckes erfolgte also eine deutliche Beeinflussung des Evaporationsprocesses. Es fragt sich nun, ob die täglichen Schwankungen des Barometerstandes im Flachlande eine Einwirkung auf die insensible Perspiration nach sich ziehen.

Aus der Vergleichung unserer beiden Kurven über Perspiration und Barometerstand geht indess hervor, dass die vorliegenden Untersuchungen keiuen Anhalt für die Annahme eines Verhältnisses zwischen Luftdruckschwankungen und duustförmiger Perspiration ergeben. Offenbar sind die täglichen Barometerschwankungen bei gleicher Erhebung über dem Meeresspiegel nicht ausreichend genug, um einen merklichen Effekt auf die Evaporation hervorzubringen. Erst wenn erheblichere Unterschiede Platz greifen, z. B. durch den Aufenthalt an hoch gelegenen Gebirgsorten oder durch experimentelle Verstärkung des Luftdruckes, scheint, wie Vivenot's Beobachtuugen lehren, eine merkliche Differenz in der Evaporation zu erfolgen.

Weiterhin kommen in Betracht die Beziehungen der perspiratorischen Thätigkeit der Haut zum Feuchtigkeits-

[1]) Virchow's Archiv Bd. XIX, pag. 492.

gehalt der umgebenden atmosphärischen Luft. Verdunstende Körper geben bekanntlich in einer dem Sättigungspunkte nahen „feuchten" Luft viel weniger Feuchtigkeit ab, als in einer ihrem Sättigungspunkte entfernten sogen. „trockenen Luft". Durch Erhöhung der Temperatur der feuchten Luft kann sich allerdings die feuchte Luft ohne Abänderung ihres absoluten Wassergehaltes in eine relativ trockene umwandeln, da mit der Steigerung der Temperatur auch der Sättigungspunkt der Luft ein höherer wird. Es lässt sich demnach annehmen, dass in trockener Luft die Perspiration eine stärkere, in feuchter eine weniger erhebliche ist. Die Thierversuche Edward's [1]) geben in der That den experimentellen Nachweis, dass in stark gesättigter, wie andererseits in ausserordentlich trockener Luft (soweit sich überhaupt dieselbe künstlich erreichen lässt) erhebliche Differenzen in dem Evaporationsprocess hervortreten.

Werden nun die täglichen Schwankungen in dem Feuchtigkeitsgehalte der umgebenden Zimmerluft nachweisbare Veränderungen in der insensiblen Perspiration hervorrufen?

Es kommt hierbei weniger die absolute Menge von Wasserdampf in Betracht, welche grade in der umgebenden Luft vorhanden (absolute Feuchtigkeit), als vielmehr der Umstand, wie viel Wasserdampf die Luft in sich aufzunehmen im Stande ist, um gesättigt zu werden (relative Feuchtigkeit). Bei Beginn eines jeden Versuches wurde mittelst eines Psychrometers nach August, welches in der Nähe des Perspirationsapparates aufgestellt war, die Luftfeuchtigkeit bestimmt [2]). Die relative Feuchtigkeit betrug im Mittel 68,4.

Der Einfluss der täglichen Schwankungen des Feuchtigkeitsgehaltes der Zimmerluft tritt in unserer Versuchsreihe nicht in der Weise hervor, wie bei den Edward'schen Versuchen unter künstlich erhöhter oder erniedrigter Feuchtigkeit der Luft. Andere Faktoren, besonders wiederum die Einwirkung der Zimmertemperatur, kompensiren in der Mehrzahl der Untersuchungen den Einfluss der Luftfeuchtigkeit. Geringere Schwankungen derselben bleiben auf das Perspirationsergebniss des einzelnen Versuches überhaupt ohne jeglichen Einfluss. Grössere, sehr erhebliche Differenzen in der Zu- oder Abnahme der Luftfeuchtigkeit, wie am 20., 21., 22. März und am

[1]) De l'influence des agens physiques sur la vie. Paris 1824.

[2]) Zur Ausrechnung wurden die psychrometrischen Tabellen von Jelinek, Wien 1871, benutzt.

21., 22. und 24. Mai fallen hingegen mit sehr niedrigen oder sehr hohen Zimmertemperaturen zusammen, so dass bei dem Endergebniss der Einfluss des letzteren auf die Perspiration zugleich in Betracht kommt. Einen gewissen Werth für die Beurtheilung der in Rede stehenden Frage besitzen die Versuche im Monat Februar. An 12 Untersuchungstagen betrug im Mittel die

Zimmertemperatur.	Relative Feuchtigkeit.	Perspiration.
17,5° C.	63,73	0,2213

Die relative Feuchtigkeit der Luft stand 4,67 unter dem mittleren Werth, die Zimmertemperatur hingegen nur 0,4° C. über der Durchschnittshöhe, mithin nicht so erheblich, dass erfahrungsgemäss ein Einfluss auf eine Zunahme der perspiratorischen Funktion anzunehmen wäre. Die Zunahme der Perspiration um 0,0159 über dem Durchschnitt muss demnach, da andere Einflüsse auf die Versuchsperson nicht vorhanden waren, in Beziehung zu der niedrigen Luftfeuchtigkeit stehen.

In den anderen Monaten lässt sich der Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die perspiratorischen Funktionen nicht verfolgen.

Die perspiratorischen Funktionen der Haut richten sich demnach in erster Linie nach der umgebenden Zimmertemperatur und sind wenig oder gar nicht abhängig von der relativen Feuchtigkeit der Luft und dem Barometerstande. Auch der absolute Wassergehalt der Luft ist völlig indifferent für die insensible Perspiration.

IV. Einfluss der Puls-, Athemfrequenz und Körpertemperatur auf die insensible Perspiration.

Puls-, Athemfrequenz und Körpertemperatur bewegen sich bei der Versuchsperson innerhalb der normalen physiologischen Grenzen. Die Pulsfrequenz schwankte zwischen 66—88 Schlägen in der Minute. Um den Einfluss erhöhter Pulsfrequenz kennen zu lernen, wurden folgende Versuche angestellt.

1) A. H., 23 Jahre alt, leidet an einer gut kompensirten Insufficienz der Valvula mitralis. 3. Juli, Nachmittags 3 Uhr: Pulsfrequenz = 110 in der Minute, Zimmertemperatur = 19,2° C., Perspiration = 0,2012.

2) M. B., 32 Jahre alt, leidet an nervösen Herzpalpitationen. Am 3. Juli, Nachmittags 3½ Uhr: Pulsfrequenz = 112 in der Minute, Zimmertemperatur = 19,2° C., Perspiration = 0,1975. Die sofortige Untersuchung der Perspiration bei einer gesunden Person, die unter denselben äusseren Verhältnissen lebte, ergab bei einer Pulsfrequenz von 68 Schlägen in der Minute Perspiration = 0,2020.

Eine Beeinflussung der insensiblen Perspiration durch die erhöhte Pulsfrequenz konnte demnach nicht konstatirt werden. Hingegen hatte eine Herabsetzung der Energie der Herzthätigkeit durch organische Erkrankung des Herzens Verminderung der Perspiration zur Folge.

P., 19 Jahre alt, Insufficienz der Valvula mitralis, Stauungsleber, erhebliche Cyanose der oberen Extremitäten, die sich bis über die Ellenbogen erstreckt. Kein Oedem. Zimmertemperatur = 17,6° C., Perspiration über der rechten oberen Extremität = 0,1642.

Die Athemfrequenz bewegte sich bei der Versuchsperson zwischen 18—26 in der Minute. Selbstverständlich liess sich bei diesen geringen Schwankungen kein Einfluss auf die Perspiration wahrnehmen.

Sehr wichtig und interessant würde es sein, einen Aufschluss über die dunstförmige Wasserabgabe der Haut im Vergleich zu der der Lunge zu erhalten. Leider konnten derartige Versuche aus technischen Schwierigkeiten nicht zur Ausführung gelangen.

Einen gewissen Einblick in die Beziehungen der dunstförmigen Wasserabgabe der Haut zu der der Lunge gewähren folgende Untersuchungen.

1) J. E., 24 Jahre alt, hochgradige Phthisis pulmonum, ausgesprochener Marasmus. Hektische Schweisse. Starke Dyspnoë. Athemfrequenz = 44 in der Minute. Athmung sehr oberflächlich. Körpertemperatur = 38,6° C., Zimmertemperatur = 20,0° C., Perspiration = 0,3388.

2) K., 19 Jahre alt, vorgeschrittene Phthisis pulmonum. Marasmus. Hektische Schweisse in der Nacht. Mässige Dyspnoë. 30 Athemzüge in der Minute. Körpertemperatur = 38,3° C., Zimmertemperatur = 20,4° C., Perspiration = 0,2273.

3) E. M., 21 Jahre alt, weit vorgeschrittene Phthisis pulmonum. Marasmus. Athemfrequenz = 38 in der Minute. Athmung oberflächlich. Häufige Schweisse. Körpertemperatur = 37,5° C., Zimmertemperatur = 16,4° C., Perspiration = 0,3428.

4) P. Ph., 33 Jahre alt, rechtsseitige Spitzeninfiltration. Athemfrequenz = 22 in der Minute. Häufige Schweisse. Körpertemperatur normal, Zimmertemperatur = 14,4° C., Perspiration = 0,1877.

5) M. W., 24 Jahre alt, beiderseitige Spitzeninfiltration. Athemfrequenz = 26 in der Minute. Geringe Neigung zu Schweissen. Körpertemperatur normal, Zimmertemperatur = 18,0° C., Perspiration = 0,1933.

Demnach war in den Fällen hochgradiger phthisischer Lungenerkrankung die insensible Perspiration in eminentem Grade vermehrt. Ein etwaiger Einfluss der erhöhten Körpertemperatur auf die Zunahme der insensiblen Wasserverluste lässt sich nicht annehmen, da, wie aus späteren Versuchen hervorgeht, eine Steigerung der Eigenwärme keine wesentliche Vermehrung der Perspiration bewirkt. Im Versuch 3 betrug die Temperatur überdies nur 37,5° C., während die insensible Perspiration die erhebliche Zunahme bis auf 0,3428 zeigte.

Die beträchtliche Zunahme der Perspiration bei den ersten drei Patienten hängt offenbar zusammen mit den phthisischen Lungenprocessen. Durch die hochgradige Zerstörung des Lungengewebes war jedenfalls die wässerige Ausscheidung aus den Respirationsorganen in solchem Maasse vermindert worden, so dass eine Vermehrung der insensiblen Perspiration der Haut vikariirend eintrat. Es muss zur Stütze dieser Ansicht das Ergebniss der letzten zwei Versuche dienen. Die Lungenaffektion war bei beiden Patienten noch nicht sehr ausgedehnt, die wässerigen Ausscheidungen aus den Lungen demnach noch nicht erheblich alterirt. Die insensible Perspiration war in beiden Fällen annähernd normal.

Die Körpertemperatur der Versuchsperson schwankte während der ganzen Versuchszeit innerhalb der normalen Breite. Ein Einfluss auf die perspiratorische Thätigkeit der Haut konnte bei den geringen Differenzen nicht hervortreten. Ganz anders verhielt sich jedoch die Perspiration bei beträchtlicher Steigerung der Körpertemperatur, bei Fieberzuständen. Leider konnten wir hierüber nur eine geringe Zahl von Beobachtungen anstellen. Die hochfiebernden Patienten vertrugen die längere Applikation des Apparates nicht, so dass häufig schon nach 5—10 Minuten der Versuch unterbrochen werden musste. Wir theilen im Folgenden nur diejenigen Versuche mit, welche in ¼ stündiger Dauer ausgeführt werden konnten: Die ersten vier Patienten litten an Typhus abdominalis, die anderen

drei Individuen an fibrinösen Pneumonieen. Sämmtliche Versuche wurden am Nachmittag zwischen 5 und 6 Uhr ausgeführt.

1) A. N., 28 Jahre alt. Typhus abdominalis. 2. Woche: Temperatur = 39,8° C., Athemfrequenz = 28 in der Minute, Zimmertemperatur = 16,8° C., Perspiration = 0,2152.

2) R. W., 20 Jahre alt. Typhus abdominalis. Beginn der 3. Woche: Temperatur = 39,6° C., Athemfrequenz = 26 in der Minute, Zimmertemperatur = 17,4° C., Perspiration = 0,2146.

3) F. D., 32 Jahre alt. Typhus abdominalis.

2. Woche: Zimmertemperatur = 16,4° C., Körpertemperatur = 39,8° C., Athemfrequenz = 26 in der Minute, Perspiration = 0,2200.

3. Woche: Zimmertemperatur = 17,4° C., Körpertemperatur = 39,5° C., Perspiration = 0,2102.

4 Tage vor der Apyrexie bei einer Zimmertemperatur von 18,0° C. Körpertemperatur = 38,4° C., Perspiration = 0,2342.

4 Tage nach Eintritt der Apyrexie bei normaler Körpertemperatur und einer Zimmertemperatur von 18,1° C. Perspiration = 0,2410.

4) F. Sch., 23 Jahre alt. Typhus abdominalis. 2 Tage vor der völligen Apyrexie Körpertemperatur = 38,2° C., Zimmertemperatur = 18,0° C., Perspiration = 0,2302.

5) M. B., 36 Jahre alt. Pneumonia fibrinosa. 4. Tag: Temperatur = 40,0° C., Zimmertemperatur = 17,4° C., Puls = 116, Athemfrequenz = 42, Perspiration = 0,1800.

6) E. B., 20 Jahre alt. Pneumonia fibrinosa. 3. Tag: Temperatur = 39,8° C., Puls = 92, Athemfrequenz = 38, Zimmertemperatur = 17,4° C., Perspiration = 0,1839.

7) P. E., 30 Jahre alt. Pneumonia fibrinosa. 6. Tag: Temperatur = 39,0° C., Puls sehr schwach = 120, Athemfrequenz = 44, Zimmertemperatur = 16,6° C., Perspiration = 1690.

In sämmtlichen Versuchen, es muss gerade diese Thatsache noch besonders hervorgehoben werden, war eine Steigerung der Temperatur innerhalb des Evaporationsraumes, in welchem die obere Extremität eingeschlossen war, um 6—8° C. zu verzeichnen.

Eine übersichtliche Zusammenstellung der Untersuchungsresultate bei den Typhuspatienten ergiebt:

	Zimmertemperatur.	Eigenwärme.	Perspiration.
1) A. N., 2. Woche . . .	16,8⁰ C.	39,8⁰ C.	0,2152
2) B. W., 3. » . . .	17,4⁰ »	39,6⁰ »	0,2146
3) F. D., 2. » . . .	16,4⁰ »	39,8⁰ »	0,2200
» » 3. » . . .	17,4⁰ »	39,5⁰ »	0,2182
» » 4. » . . .	18,0⁰ »	38,4⁰ »	0,2342
» » in der Reconvalescenz	18,1⁰ »	37,4⁰ »	0,2410
4) F. Sch., 4. Woche . . .	18,0⁰ »	38,2⁰ »	0,2302

Demnach zeigt sich trotz der erheblichen Steigerung der Eigenwärme auf 39,6—39,8⁰ C. und trotz der Zunahme der Temperatur im Perspirationsbehälter keine wesentliche Vermehrung der insensiblen Wasserabgabe. Bei dem Patienten F. D. gelang es im Verlaufe des Typhus wenigstens wöchentlich 1 Mal, die Perspiration zu bestimmen. Es trat die interessante Thatsache hervor, dass in der 4. Woche, als schon der Fiebertypus ein intermittirender geworden, die perspiratorische Thätigkeit der Haut viel lebhafter von statten ging. Eine beträchtliche Steigerung der Perspiration war schliesslich in der Reconvalescenz bei normaler Eigenwärme zu verzeichnen. Auch bei Patient F. Sch. war in der 4. Woche des Typhus eine Zunahme der Perspiration vorhanden.

Ein nicht minder interessantes Resultat ergaben in Bezug auf die insensible Perspiration die drei Fälle von fibrinöser Pneumonie. Dieselben standen zur Zeit der Untersuchung auf dem Fastigium des Fiebers. In allen drei Fällen war eine Verringerung der dunstförmigen Wasserabgabe zu konstatiren. Wahrscheinlich hängt die Abnahme der perspiratorischen Hautfunktionen zusammen mit der vermehrten Athemfrequenz. Denn die hochtemperirte, mit Wasserdampf gesättigte Exspirationsluft muss bei gleichzeitiger Steigerung der Athemfrequenz einen erheblichen Wasserexport aus den Lungen bewirken. Die Folge ist eine Verminderung der perspiratorischen Thätigkeit der Haut.

Die vorstehenden Untersuchungen sind eine weitere Bestätigung der schon vor Jahren von Leyden[1]) bei fieberhaften Processen konstatirten Vorgänge: „dass die Wärmeproduktion im Fieber auf etwa das Doppelte des Normalen steigt, gleichzeitig aber die Wasserverdunstung entweder gar nicht oder nicht wesentlich gesteigert ist.

[1]) Leyden: Untersuchungen über das Fieber. Deutsches Archiv f. klin. Medicin Bd. V, pag. 273.

Die Ausgleichung der erhöhten Verbrennungswärme durch gesteigerte Wasserverdunstung geschieht erst in der Krise, so dass hier die insensiblen Verluste dem Doppelten der normalen Werthe ziemlich gleich kommen". Mit grosser Wahrscheinlichkeit lässt sich annehmen, „dass im hohen Fieber eine Wasserretention im Körper stattfindet, vermuthlich mit gleichzeitiger Retention von Excretions-, resp. unvollkommenen Verbrennungsstoffen". Bedingt ist diese Retention entweder durch eine Einwirkung des fiebermachenden Agens auf das vasomotorische Centrum, welche sich in einer starken Verengerung der Blutgefässe äussert, oder aber sie wird hervorgerufen durch einen direkten Einfluss des fieberhaften Processes auf die Nervenapparate der Schweissdrüsen.

V. Das Verhältniss der insensiblen Perspiration zur Schweiss- und Urinsecretion.

Es muss schon a priori sehr wahrscheinlich sein, dass die unmerkliche dunstförmige Wasserabgabe mit der tropfbar flüssigen, dem Schweisse, in enger Wechselbeziehung steht. Stellt doch, wie alle Beobachtungen lehren, die unmerkliche Wasserausscheidung durch die Haut nur den höchsten Grad der insensiblen Perspiration dar. Die folgenden Versuche, bestimmt, den experimentellen Beweis für die gegenseitigen Beziehungen der insensiblen zur sensiblen Perspiration zu liefern, wurden in der Weise angestellt, dass bei verschiedenen Individuen zunächst die perspiratorische Thätigkeit der Haut gemessen, sodann durch Salicylsäure, Pilokarpin, warmes Getränk auf die Schweisssecretion anregend einzuwirken gesucht wurde.

1) L., Perspiration = 0,2135. Hierauf Darreichung von 2 g Natron salicylicum. 1 Stunde später ergiebt eine abermalige Messung Perspiration = 0,2217. Die Versuchsperson gab an, dass sie von der Salicylwirkung nichts bemerke. 2½ Stunde nach der Einnahme des Salicyls ergiebt ein abermaliger Versuch = 0,2100[1]).

[1]) In sämmtlichen Versuchen war die Zimmertemperatur eine annähernd gleiche.

2) C., Perspiration = 0,2036. Hierauf subkutane Injektion von 0,005 Pilocarpinum muriaticum; Schweisssecretion tritt nicht auf. $^{1}/_{2}$ Stunde nach der Injektion beträgt die Perspiration = 0,2100.

3) S., Perspiration = 0,2078. Injektion von 0,01 Pilocarpinum muriaticum; keine Schweisssecretion. $^{1}/_{4}$ Stunde nach der Injektion Perspiration = 0,2239.

4) Sch., Perspiration = 0,2187. Injektion von 0,015 Pilocarpinum muriaticum; sehr starke Schweiss- und Speichelsecretion; leichtes Frostgefühl. $^{1}/_{2}$ Stunde nach Aufhören des Schweisses ergiebt die Perspiration = 0,1890; $1^{1}/_{2}$ Stunde später = 0,1602.

5) N., Perspiration = 0,2235. Injektion von 0,01 Pilocarpinum muriaticum; alsbald starke Schweiss- und Speichelsecretion. $^{1}/_{2}$ Stunde nach Rückgang dieser Erscheinungen Perspiration = 0,1759; $3^{1}/_{2}$ Stunde später Perspiration = 0,2084.

6) Dr., Perspiration = 0,2033. D. trinkt $^{1}/_{2}$ Liter warmen Lindenblüthenthee. Kein Schweiss, nur vermehrtes Wärmegefühl. $^{1}/_{4}$ Stunde später ist die Perspiration auf 0,2195 gestiegen.

Demnach ergiebt sich, dass bei den Versuchen 1, 2, 3, 6, in welchen durch geeignete Mittel die Funktionen der Haut anzuregen versucht wurden, eine Vermehrung der insensiblen Perspiration erfolgte, so lange wenigstens der Reiz ein mässiger blieb. Wurde derselbe verstärkt, so erfolgte die Wasserabgabe in tropfbar-flüssiger Form. Die Messung der Perspiration im Stadium der Schweissbildung konnte natürlich nicht vorgenommen werden. Jedoch ergaben weitere Versuche, dass nach starker Schweiss- und Speichelsecretion, welche durch Pilokarpin-Injektionen hervorgerufen worden war, die insensible Perspiration in den nächsten Stunden nach Aufhören der Schweissproduktion erheblich sank. In Versuch 5 war nach $3^{1}/_{2}$ Stunde wiederum ein Ansteigen der Perspiration, nachdem dieselbe direkt nach Versiegen der Schweisssecretion abgenommen hatte, zu konstatiren.

Es mögen hier noch einige Beobachtungen über die Wirkung äusserer Hautreize folgen.

1) Sch., Zimmertemperatur = 36,0° C., Perspiration = 0,1767. Nach Beendigung dieses Versuches erhält Sch. sofort ein Armbad von 40,0° C. und 15 Minuten Dauer. Sorgfältige Abtrocknung; der Arm zeigt sich stark geröthet. Perspiration = 0,2106.

2) Sch., Zimmertemperatur = 36,0° C., Perspiration = 0,1720.

Handmoorbad von 25 Minuten Dauer. Perspiration sofort nach dem Bade gemessen = 0,2122.

3) M., Zimmertemperatur = 37,8° C., Perspiration = 0,2048. Der Unterarm wird intensiv mit Senfspiritus eingerieben, so dass eine starke Röthung eintritt. Perspiration = 0,2120.

4) Sch., Zimmertemperatur = 37,2° C., Perspiration = 0,2066. Ober- und Unterarm werden mit einem rauhen Handtuch 15 Minuten lang energisch frottirt, so dass eine intensive Hauthyperämie entsteht. Perspiration = 0,2242.

5) Die folgenden zwei Versuche wurden in der Weise angestellt, dass, nachdem zunächst die Perspiration gemessen worden war, den Versuchspersonen aufgegeben wurde, 15 Minuten lang zu hanteln. Es ergab sich:

Zimmertemperatur.	Perspiration.	Direkt nach dem Hanteln.	3/4 Stunden später.
17,4° C.	0,2091	0,2188	0,1998
17,6° »	0,1994	0,2030	0,1900

Alle diejenigen Hautreize, welche eine fluxionäre Hyperämie der Haut, Erweiterung der Blutgefässe und lebhafte Cirkulation in den Hautcapillaren hervorrufen, haben eine Vermehrung der insensiblen Perspiration zur Folge. Allerdings hätte man erwarten können, dass der Effekt ein grösserer sein würde. Der vorübergehenden Erweiterung der Hautgefässe folgt jedoch bald eine Contraktion derselben, womit im Einklang steht, dass das subjektive Wärmegefühl, welches nach derartigen Hautreizen angegeben wurde, schnell nachliess und normalem Verhalten wieder Platz machte.

Auch vermehrte Muskelthätigkeit wirkt in gleicher Weise. Jedoch ergeben gerade bei letzteren Untersuchungen spätere Messungen, dass die Perspiration unter das ursprüngliche Niveau zurück gegangen war, eine Erscheinung, die wohl darin begründet ist, dass der vermehrten Blutfülle ein Zustand relativer Blutarmuth folgte.

Nicht minder charakteristisch war das Ergebniss derjenigen Versuche, in welchen durch Atropin auf die perspiratorische Thätigkeit der Haut einzuwirken versucht wurde.

1) Sch., Perspiration = 0,2111; Injektion von 0,0005 Atropinum sulphuricum. Nach 1/2 Stunde Perspiration = 0,1880.

2) K., Perspiration = 0,1855; Injektion von 0,0005 Atropinum sulphuricum. 3/4 Stunden später Perspiration = 0,1850.

3) M., Perspiration = 0,1958; Injektion von 0,00075 Atropinum sulphuricum. ½ Stunde später Perspiration = 1785. M. klagt über Trockenheit im Halse.

In allen drei Versuchen wirkte das Atropin hemmend auf die perspiratorischen Funktionen der Haut ein; eine Erscheinung, welche ihre Erklärung findet in der Einwirkung des Atropins auf die Capillargefässe der Haut, wie vielleicht in einer direkten auf die Nerven der Schweissdrüsen.

Im gesunden Organismus besteht eine physiologische Wechselwirkung zwischen Haut- und Nierenthätigkeit. Die tägliche Beobachtung lehrt, dass durch starke Schweisssecretion die Urinmenge erheblich vermindert wird und vice versa. In der warmen Jahreszeit ist die Urinsecretion bei gesunden Individuen in der Regel vermindert, in der kalten, in der die Schweisssecretion darniederliegt, dagegen vermehrt. Bei Krankheiten, welche mit der Ausscheidung grösserer Urinmengen einhergehen, erscheint die Haut auffallend trocken. Es war wünschenswerth, den experimentellen Nachweis, wenn möglich, zu erbringen, ob und in welchem Grade die perspiratorische Thätigkeit der Haut im Stande ist, kompensatorisch für die Nierenfunktionen einzutreten.

Man kann im Allgemeinen annehmen, dass bei annähernd gleicher Zimmertemperatur und Lebensweise von ein und demselben Individuum täglich zu derselben Zeit gleich grosse Wassermassen perspirirt werden. Janssen, welcher hierüber eine Anzahl von Untersuchungen angestellt hat, fand, dass die Haut an verschiedenen Tagen, aber zu derselben Zeit, immer annähernd gleich viel Wasserdampf perspirirt. Auch unsere vielfachen Untersuchungen bei ein und derselben Versuchsperson haben dieses Faktum durchgehends bestätigt, wie unter anderem die auf pag. 41 und 42 mitgetheilten Versuche darthun.

Bei einer Versuchsperson, welche stetig während der Beobachtungszeit unter denselben Bedingungen sich befand, wurde täglich früh 10 Uhr die Perspiration gemessen, die Urinmenge genau bestimmt. Nach Verlauf von 8 Tagen wurden pro die 3 g Kal. aceticum verabfolgt; nach 3 Tagen innerhalb 48 Stunden Rp. Infusi Foliorum digitalis 1,5 : 180, Kalii acetici 10,0, Syrupi simplicis 20,0; schliesslich noch täglich 750 ccm Wildunger Brunnen.

Datum und Versuchszeit.	Zimmertemperatur.	Perspiration.	Urinmenge. ccm	Bemerkungen.
18. April, 10 Uhr früh .	17,4° C.	0,1725	1800	
19. » 10 » » .	16,6° »	0,1770	1600	
20. » 10 » » .	17,0° »	0,1690	1800	
21. » 10 » » .	18,0° »	0,1777	1880	
22. » 10 » » .	18,0° »	0,1835	1870	
23. » 10 » » .	17,6° »	0,1800	1780	
24. » 10 » » .	17,6° »	0,1770	1670	
25. » 10 » » .	16,8° »	0,1610	1620	Kal. aceticum.
26. » 10 » » .	16,6° »	0,1700	1750	» »
27. » 10 » » .	16,8° »	0,1720	1860	» »
28. » 10 » » .	17,0° »	0,1850	1740	Digitalisinfus.
29. » 10 » » .	16,8° »	0,1800	2030	750 ccm Wildunger Brunnen.
30. » 10 » » .	17,6° »	0,1870	2120	»
1. Mai 10 » » .	17,7° »	0,1800	2160	»
2. » 10 » » .	18,0° »	0,1710	2200	»
3. » 10 » » .	17,4° »	0,1860	2340	»

Bis zum 24. April betrug durchschnittlich die Perspiration = 0,1767, die tägliche Urinmenge = 1770 ccm; vom 26. April bei vermehrter Diurese verhielt sich die Perspiration zur täglichen Urinmenge im Mittel wie 0,1768 : 1980 ccm. Es war mithin eine vermehrte Ausscheidung durch die Nieren erzielt worden, allerdings zum Theil bei vermehrter Flüssigkeitszufuhr. Jedenfalls war aber eine besondere Einwirkung auf die Perspiration nicht zu verzeichnen. Eine in mässigem Grade vermehrte Diurese scheint demnach nicht auf eine Herabsetzung der Perspiration zu wirken.

Ein beträchtlich anderes Ergebniss stellte sich jedoch bei denjenigen Untersuchungen heraus, welche bei Individuen angestellt wurden, welche an Diabetes mellitus litten. Es schien zweckmässig, die perspiratorische Thätigkeit der Haut der Diabeteskranken zu vergleichen mit einem gesunden Individuum, welches unter denselben äusseren Verhältnissen lebte, im gleichen Alter stand und dasselbe Körpergewicht zeigte. Beide Untersuchungen wurden alsbald nach einander bei gleicher Zimmertemperatur vorgenommen.

1) a. 18. Februar, Nachmittags $4^1/_2$ Uhr. Patient B., 45 Jahre alt; Körpergewicht = 121 Pfund, Körperlänge = 1,61; Zimmertemperatur = 18° C., Urinmenge = 3100 ccm, specifisches Gewicht = 1060, Perspiration = 0,1478.

b. 18. Februar, Nachmittags 5 Uhr. L., gesund, 48 Jahre alt; Körpergewicht = 135 Pfund, Körperlänge = 1,54; Zimmertemperatur = 18,2° C., Perspiration = 0,2018.

2) a. 2. März, Nachmittags $4^1/_4$ Uhr. Frau W., 45 Jahre alt; Körpergewicht = 83 Pfund, Körperlänge = 1,53; Zimmertemperatur = 16,5° C., Urinmenge = 2500 ccm, specifisches Gewicht = 1040, Perspiration = 0,1386.

b. 2. März, Nachmittags $4^3/_4$ Uhr. Marie C., 33 Jahre alt; Körpergewicht = 98 Pfund, Körperlänge = 1,40; Zimmertemperatur = 17,0° C., Perspiration = 0,2103.

3) a. 1. April, Nachmittags 4 Uhr. Frau F., 40 Jahre alt; Körpergewicht = 109 Pfund, Körperlänge = 1,60; Zimmertemperatur = 18,4° C., Urinmenge = 3500 ccm, specifisches Gewicht = 1050. Perspiration = 0,1499.

b. 1. April, Nachmittags $4^1/_2$ Uhr. Mathilde S., 38 Jahre alt; Körpergewicht = 118 Pfund, Körperlänge = 1,50; Zimmertemperatur = 18,2° C., Perspiration = 0,2088.

4) a. 13. Mai, Nachmittags 3 Uhr. Frau F. (vergl. 3 a); Zimmertemperatur = 16,4° C., Urinmenge = 5400 ccm, specifisches Gewicht = 1057, Perspiration = 0,1533.

b. 13. Mai, Nachmittags $3^1/_2$ Uhr. Anna K., 30 Jahre alt; Körpergewicht = 125 Pfund, Körperlänge = 1,20; Zimmertemperatur = 16,6° C., Perspiration = 0,2015.

5) Mathilde N., 19 Jahre alt; Körpergewicht = 95 Pfund, Körperlänge = 1,63; leidet seit 5 Monaten an Diabetes mellitus; 24stündige Urinmenge am 4. Juni = 5320 ccm, specifisches Gewicht = 1055.

7 Uhr.	9 Uhr.	11 Uhr.	1 Uhr [1]).	3 Uhr.	6 Uhr.	8 Uhr.
(18,4° C.)	(18,6° C.)	(19,4° C.)	(19,0° C.)	(21,0° C.)	(19,8° C.)	(19,4° C.)
0,1408	0,1608	0,1603	0,1632	0,1881	0,1804	0,1520

Das Verhalten der Wasseraufnahme und Abgabe bei Diabetes ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen und Erörterungen gewesen. Auf Grund von Beobachtungen haben einige Autoren

[1]) Patientin hat nach dem Mittagbrod reichlich Wasser getrunken.

sogar die Ansicht vertreten, dass, da die Wasserausscheidung nicht durch die Zufuhr gedeckt werde, direkt eine Aufnahme von Wasser aus der Luft durch die Haut erfolge, also nicht eine positive, sondern eine negative Perspiratio insensibilis stattfinde. Schon von *Mosler*[1]) ist seiner Zeit darauf hingewiesen worden, dass bei Diabetikern eine positive, wenn auch verringerte insensible Perspiration stattfinde. Des Weiteren ist von *Liebermeister*[2]) auf Grund sorgfältiger Untersuchungen dargethan worden, dass der Diabetiker ausnahmslos Wasserdampf perspirirt, dass selbst beim Aufenthalt in einer mit Wasserdampf übersättigten Luft noch eine positive Perspiration stattfindet. Auch in unseren Untersuchungen war durchgehends eine positive insensible Perspiration nachweisbar, dieselbe zeigte sich aber gesunden Individuen gegenüber in hohem Grade vermindert. Bei der Mathilde N., deren Hautthätigkeit im Laufe eines Tages wiederholt untersucht wurde, waren die perspiratorischen Tagesschwankungen abweichend von den bei gesunden Individuen stattfindenden Schwankungen. Bis gegen Mittag bestand eine mässige Zunahme in der Perspiration, welche aber eine Steigerung erfuhr, nachdem im Laufe des Nachmittags zwischen 1—5 Uhr von der Patientin viel Wasser getrunken worden war. Am Abend um 8 Uhr war die insensible Wasserabgabe wiederum im Sinken begriffen. *Es ist also bei Diabetes mellitus konstant eine Verringerung in der insensiblen Perspiration vorhanden. Die Tagesschwankungen weichen von der Norm ab. Dieselben sind abhängig von der kurze Zeit vorher aufgenommenen Wassermenge.*

Wie verhielt sich nun die insensible Hautthätigkeit bei *Nephritikern*? Es liess sich erwarten, dass die Wasserbeziehungen zwischen Haut- und Nierenfunktionen gerade bei Nephritiden deutlich zum Ausdruck gelangen würden. Die betreffenden Untersuchungen wurden bei fünf Patienten ausgeführt. Bei jedem Patienten fand alsbald ein Vergleich mit der perspiratorischen Thätigkeit der Haut eines gesunden Individuums statt, welches mit dem Patienten unter den gleichen äusseren Verhältnissen lebte.

1) a. D., 27 Jahre alt, kräftig gebautes Individuum, leidet an chronischer parenchymatöser Nephritis, Anasarka, Hydrops ascites.

---

[1]) Archiv f. wissenschaftl. Heilkunde Bd. III, 1, pag. 29.
[2]) Vorlesungen über specielle Pathologie und Therapie Bd. III, pag. 71.

24stündige Urinmenge = 290 ccm, specifisches Gewicht = 1055, Zimmertemperatur = 16,8° C., Perspiration = 0,1665.

b. H., 23 Jahre alt, kräftig gebautes, gesundes Individuum, wird 15 Minuten nach Beendigung vorstehenden Versuches gemessen. Perspiration = 0,1869.

2) a. F., 22 Jahre alt, leidet an chronischer, parenchymatöser Nephritis. Schwächliches Individuum. Starke Oedeme an den unteren Extremitäten. 24stündige Urinmenge = 330 ccm, specifisches Gewicht = 1050, Zimmertemperatur = 16,8° C. Perspiration = 0,2098.

b. L., 23 Jahre alt, gesund, sofort nach Beendigung vorstehenden Versuches gemessen. Perspiration = 0,2135.

3) a. A. K., 27 Jahre alt, leidet an chronischer, parenchymatöser Nephritis. 24stündige Urinmenge = 850 ccm, specifisches Gewicht = 1035. Patientin hat trotz Verabreichung von Diaphoretikis keine Neigung zum Schwitzen. Zimmertemperatur = 16,4° C., Perspiration = 0,1310.

b. M., 30 Jahre alt, gesund, wird alsbald gemessen. Perspiration = 0,1788.

4) a. P., 42 Jahre alt, leidet an secundärer Schrumpfniere. 24stündige Urinmenge = 1330 ccm, specifisches Gewicht = 1020, Zimmertemperatur = 17,0° C., Perspiration = 0,1889.

b. R., 38 Jahre alt, gesund; die alsbald vorgenommene Messung ergibt = 0,2098.

5) a. W. S., 56 Jahre alt, leidet an chronischer interstitieller Nephritis. 24stündige Urinmenge = 2300 ccm, specifisches Gewicht = 1013, Zimmertemperatur = 16,4° C., Perspiration = 0,1370.

b. R., 52 Jahre alt, gesund; Perspiration = 0,1685.

In Fall 1, chronische parenchymatöse Nephritis, ist bei einer 24stündigen Urinmenge von 290 ccm die insensible Perspiration herabgesetzt, in Fall 2 dagegen, bei derselben Erkrankung, die Perspiration annähernd normal. Im ersten Falle bestanden starke hydropische Erscheinungen, im letzteren nur Anasarka an den unteren Extremitäten. Bei der dritten Patientin, ebenfalls einem Falle von chronischer parenchymatöser Nephritis, war die perspiratorische Thätigkeit der Haut wiederum beträchtlich vermindert. Patientin hatte bisher vergeblich diaphoretische Mittel erhalten. Im 4. Falle, einem Patienten mit secundärer Schrumpfniere, war die Wasserabgabe durch die Haut annähernd normal; jedoch in Fall 5,

bei chronischer interstitieller Nephritis wiederum vermindert. Kurz, es zeigt sich bei den einzelnen Versuchen ein unregelmässiges Schwanken in den perspiratorischen Funktionen der Haut. Die voraussichtliche Annahme, dass bei unterdrückter Nierenthätigkeit der Wasserverlust durch die Haut vikariirend ein stärkerer wird, findet unseren Untersuchungen nach keine Bestätigung. Die unterdrückten Funktionen der Niere hatten keine Steigerung der insensiblen Perspiration zur Folge; mehrfach wurde sogar eine beträchtliche Abnahme derselben konstatirt.

Im Allgemeinen stimmt diese Beobachtung mit den von Janssen bei Nephritikern gefundenen Verhältnissen überein. Der genannte Autor konnte ebenfalls keine Gesetzmässigkeit in den Mengen des von Nephritikern perspirirten Wasserdampfes finden. Bei acuter Nephritis und vielleicht bei Nephritis mit Schrumpfniere schien die wässerige Hautausdünstung vermindert zu sein, bei Nephritis und grossen Nieren aber bald mehr, bald weniger als bei normalen Versuchspersonen perspirirt zu werden.

Von grossem Interesse war es, festzustellen, in welchem Grade die insensible Perspiration an ödematösen Körpertheilen vor sich geht. Leider war es nur möglich, wegen der räumlichen Verhältnisse des Apparates, einen Versuch hierüber anzustellen.

Ruprecht, 46 Jahre alt, mächtiges Osteosarkom an der rechten Claviknla. Linke Hand bis zum Oberarm stark ödematös, rechte Extremität abgemagert; Zimmertemperatur = 16,4° C.

Rechte Extremität.	Linke ödematöse Extremität.
0,1768	0,1940.

Auch Janssen fand bei Hautödemen eine gesteigerte insensible Perspiration. Dass in der That die Zunahme derselben von den Oedemen abhängig ist, konnte Janssen durch folgende Untersuchungen bestätigen: Bei einem Patienten mit chronischer Nephritis, welcher stetig die rechte Seitenlage bevorzugt hatte, war die rechte Seite viel stärker ödematös als die linke. Die Untersuchung ergab:

Wasserdampf in Grammen gesammelt in 1/2 Stunde von 1000 qcm Haut	
vom rechten Arme.	vom linken Arme.
0,412	0,354
0,399	0,329
0,447	0,401

Darauf wurde der Patient veranlasst, eine Zeit lang die linke Seitenlage einzunehmen. Die Folge war eine stärkere ödematöse Anschwellung der linken Seite. Es zeigte sich nun, dass dementsprechend das Verhalten der Perspiration sich jetzt gerade umgekehrt hatte und dass jetzt die linke Seite mehr OH_2 lieferte als die rechte:

OH_2 in ½ Stunde von 1000 qcm Haut	
vom rechten Arme.	vom linken Arme.
0,373	0,394
0,381	0,407
0,393	0,414

Die erhebliche Vermehrung der Perspiration von der ödematösen Haut aus ist abhängig von der starken Durchtränkung der Epidermis mit den wässerigen Bestandtheilen des Blutes. Es ist daher wohl wahrscheinlich, dass durch die stärkere Wasserverdunstung über ödematösen Hautdecken die Erscheinungen des Anasarka bis zu einem gewissen Grade kompensirt werden.

VI. Einfluss von Alter, Geschlecht, Körpergrösse, Körpergewicht und Körperkonstitution auf die insensible Perspiration[1].

Durch die Untersuchungen von Scharling ist dargethan, dass die Kohlensäureausscheidung durch die Lunge und Haut nach Alter und Geschlecht eine verschiedene ist. Bei jugendlichen Individuen ist nach Scharling die Abgabe von Kohlensäure absolut zwar eine geringere als bei älteren Individuen, relativ jedoch immerhin eine beträchtliche. Bei Männern ist sie überdies stärker als bei Frauen. Es schien von Interesse, festzustellen, ob auch die insensible Perspiration nach jenen Gesichtspunkten hin eine gewisse Gesetzmässigkeit innehält.

[1]) Ein Theil der nachstehenden Untersuchungen ist ausgeführt in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Sauer. Vergl.: Ein Beitrag zur Lehre von der Perspiratio insensibilis. Inaug.-Dissert. Greifswald 1887.

Bei 120 gesunden Individuen verschiedenen Alters und Geschlechtes wurde in bestimmten Tagesstunden und zwar täglich Nachmittags von 4—6 Uhr die dunstförmige Wasserabgabe bestimmt. Weit über die Hälfte dieser Versuche musste in Nachfolgendem unberücksichtigt bleiben, weil die Temperaturdifferenzen zu erhebliche waren. Es fanden nur 51 Untersuchungen Verwerthung, bei welchen eine annähernd gleiche Zimmertemperatur bestand.

In Bezug auf Alter, Geschlecht, Körpergewicht ergaben sich:

Knaben.				Mädchen.			
Alter.	Zimmertemperat. in ° C.	Perspiration.	Körpergewicht in kg.	Alter.	Zimmertemperat. in ° C.	Perspiration.	Körpergewicht in kg.
5 Jahre	18,0	0,1412	20	5 Jahre	17,0	0,1470	19
5 »	17,6	0,1366	17	5 »	17,0	0,1415	20
6 »	18,0	0,1504	21	6 »	17,6	0,1420	26
7 »	17,4	0,1508	25	9 »	18,2	0,1615	25
8 »	18,2	0,1624	24	11 »	17,6	0,1654	27,5
8 »	17,2	0,1600	26,5				
9 »	17,8	0,1538	19,5				
9 »	17,6	0,1558	29				
11 »	18,0	0,1604	29,5				
Im Mittel:							
7½ »	17,5	0,1524	23,5	7 »	17,5	0,1515	23,5

Männer.				Frauen.			
Alter.	Zimmertemperat. in ° C.	Perspiration.	Körpergewicht in kg.	Alter.	Zimmertemperat. in ° C.	Perspiration.	Körpergewicht in kg.
18 Jahre	18,0	0,2209	52,5	22 Jahre	17,0	0,1736	64
20 »	17,0	0,2104	60	23 »	18,0	0,2003	65
20 »	16,4	0,1967	67,5	24 »	18,0	0,1804	63,5
21 »	16,8	0,2009	57,5	25 »	18,0	0,1766	62,5
21 »	17,0	0,2126	64	25 »	18,0	0,1925	67,5
22 »	17,0	0,1990	60	25 »	18,0	0,2023	66,5
23 »	16,8	0,2135	70	26 »	16,8	0,1805	66
23 »	16,8	0,2194	77	27 »	16,8	0,1956	67

Männer.				Frauen.			
Alter.	Zimmertemperat. in ° C.	Perspiration.	Körpergewicht in kg.	Alter.	Zimmertemperat. in ° C.	Perspiration.	Körpergewicht in kg.
23 Jahre	17,0	0,1969	70	29 Jahre	18,0	0,1960	65
24 »	16,8	0,2050	71	30 »	16,8	0,1921	66,5
24 »	17,0	0,2135	82				
24 »	16,8	0,1915	52,5				
25 »	17,0	0,2016	67				
25 »	17,0	0,2144	62,5				
25 »	18,0	0,2236	90				
25 »	17,8	0,2142	74				
25 »	18,0	0,1965	74,5				
25 »	17,8	0,2068	67,5				
26 »	16,8	0,1857	105				
26 »	17,0	0,2159	102,5				
28 »	16,8	0,1905	79				
32 »	16,8	0,2072	67,5				
34 »	18,0	0,2233	65				
Im Mittel:							
24½ »	17,1	0,2066	71,2	25½ »	17,5	0,1889	65,4

Aeltere Individuen männlichen Geschlechts.

Alter.	Zimmertemperatur in ° C.	Perspiration.	Körpergewicht in kg.
62	18,0	0,1735	68
68	16,8	0,1871	76,5
71	16,8	0,1900	68
74	16,8	0,1804	66,5
Im Mittel:			
68,7	17,1	0,1827	69,7

Auf den Durchschnittswerth berechnet ergibt sich aus diesen Tabellen nachstehendes Resultat:

	Alter.	Zimmertemperat. in ° C.	Körpergewicht.	Perspiration im Mittel.	Perspiration in 24 Stunden.	Perspiration für 1 g Körpergewicht.
Knabe . . .	7½	17,5	23,5	0,1524	14,6304	0,000006485
Mädchen . .	7	17,5	23,5	0,1515	14,5440	0,000006447
Mann	24½	17,1	71,2	0,2066	19,8336	0,000002902
Frau	25½	17,5	65,4	0,1889	18,1344	0,000002888
Aeltere männl. Individuen .	68½	17,1	69,7	0,1827	17,5392	0,000002659

Demnach zeigt sich die insensible Perspiration beim männlichen Geschlecht stärker als beim weiblichen, ein Unterschied, der schon im kindlichen Alter hervortritt. Die Differenz ist allerdings keine beträchtliche. Des Ferneren geht hervor, dass die dunstförmige Wasserabgabe durch die Haut schon im jugendlichen Alter lebhaft vor sich geht. Absolut stehen die Perspirationsverluste des Kindes hinter denen der Erwachsenen zurück, relativ jedoch ist die dunstförmige Wasserabgabe durch die Haut bei Kindern eine sehr erhebliche und stärkere als bei Erwachsenen. Auf 1 g Körpergewicht berechnet ist der perspiratorische Wasserverlust bei Kindern mehr als doppelt so gross, als bei erwachsenen Individuen. Im höheren Alter nimmt die insensible Perspiration ab.

Es dürfte nicht uninteressant sein, die obige Tabelle über den perspiratorischen Wasserverlust der Haut, wie derselbe in unseren Versuchen hervortrat, mit den Scharling'schen Untersuchungen über die Kohlensäureausscheidung durch Lunge und Haut zu vergleichen [1]).

Individuen.	Alter in Jahren.	Körpergewicht in kg.	In Grammen ausgedrückte Menge von			
			Kohlensäure.	Karbon.	Kohlensäure. Für 1 g Körpergewicht.	Kohlenstoff. Für 1 g Körpergewicht.
Knabe .	9¾	22	488,129	133,126	0,022187	0,006051
Mädchen	10	23	459,874	125,420	0,019994	0,005453
Jüngling	16	57¾	822,690	224,370	0,014246	0,003885
Magd . .	19	55¾	608,215	165,877	0,010909	0,002975
Mann . .	28	82	878,951	239,714	0,010718	0,002923
Mann . .	35	85½	804,723	219,470	0,009412	0.0025670

Es unterliegt der insensible Wasserverlust der Haut in Bezug auf das Lebensalter, wie bezüglich des Geschlechtes derselben Gesetzmässigkeit, wie die Kohlensäureausscheidung durch Lunge und Haut.

Der absolute Gewichtsverlust, welchen der Organismus durch die dunstförmige Wasserabgabe innerhalb 24 Stunden erleidet, ist bisher noch nicht mit Sicherheit dargethan. Seine Bestimmung aus

[1]) Die Tabelle in dieser Form ist entlehnt: Valentin, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Braunschweig 1844, Bd. I, pag. 583.

dem Gesammtverlust des Körpers auf Lungen und Hautthätigkeit oder durch die Messung der Perspiration über einen einzelnen Körpertheil und Uebertragung des erhaltenen Resultates auf die perspiratorische Funktion der gesammten Körperfläche ist zwar vielfach versucht worden, hat jedoch, wie leicht denkbar, zu keinem zuverlässigen Resultat geführt.

Rye berechnet den 24stündigen Perspirationsverlust durch die Haut auf 1037 g, Valentin nur auf 791,75 g. Nach Lavoisier und Seiguin[1]), deren Untersuchungen jedenfalls noch die zuverlässigsten Anhaltspunkte gewähren, verliert der erwachsene Mensch innerhalb 24 Stunden 918 g an Perspirationsprodukten durch die Haut, demnach etwa $^1/_{67}$ des Körpergewichtes.

Da nach den Untersuchungen der genannten Forscher der respiratorische Gewichtsverlust 459 g betragen soll, so würde sich der perspiratorische Gewichtsverlust zu dem respiratorischen wie 2 : 1 verhalten. Dieses Verhältniss dürfte bei der vornehmlichen Funktion der Haut, Wasserdampf zu perspiriren, andererseits bei der Hauptfunktion der Lunge, den Gasaustausch zu bewerkstelligen, den thatsächlichen Vorgängen vielleicht entsprechen.

Ebenso haben auch die Bestimmungen der Perspiration einzelner Körpertheile und die Uebertragung der erhaltenen Werthe auf die gesammte wässerige Hautperspiration, Berechnungen, wie sie von Cruikshank, Dalton, Anselmino u. A. ausgeführt worden sind, ein sicheres Resultat nicht erzielt. Die Berücksichtigung der im Laufe eines Tages auftretenden nicht unwesentlichen Schwankungen in der Perspiration ist bei derartigen Bestimmungen nicht möglich. Die perspiratorischen Funktionen der Haut vollziehen sich an den verschiedenen Körperregionen quantitativ so divergent, dass die Verallgemeinerung der erhaltenen Perspirationswerthe auf die gesammte Hautoberfläche nicht angeht.

Ueberhaupt ist es mit sehr erheblichen Schwierigkeiten verbunden, die Oberfläche des gemessenen Körpertheiles, wie des ganzen Körpers genau zu bestimmen. Wir wagen es daher nicht, an der Hand unserer Untersuchungen, welchen ebenfalls nur die perspiratorischen Vorgänge eines Körpertheiles zu Grunde liegen, in dieser

[1]) Mémoires de l'Academie des sciences, Année 1790. Paris 1797, 4, pag. 609, und ibidem, Année 1789. Paris 1793, 4, pag. 566, und Année 1790. Paris 1797, 4, pag. 601.

Beziehung Zahlen anzuführen, für deren Werth wir nicht einstehen könnten. Zu einem zuverlässigen Resultat über das Gesammtprodukt der insensiblen wässerigen Hautausscheidungen kann nur die direkte Messung des ganzen Körpers in einem dem v. Pettenkofer'schen ähnlichen Perspirationsbehälter führen.

Es kam weiterhin die Frage in Betracht, ob unter denjenigen Faktoren, welche auf die perspiratorischen Funktionen der Haut von Einfluss sind, auch die Körpergrösse zu rechnen ist.

Als Versuchspersonen dienten ausschliesslich Commilitonen, welche körperlich gut entwickelt waren und annähernd in gleichem Alter standen.

In nachstehenden Tabellen sind nur diejenigen Untersuchungen angeführt, welche bei annähernd gleichen Zimmertemperaturen angestellt wurden. Es schien zweckmässig, in zwei Tabellen Individuen von erheblicher Grösse solchen von geringerem Körpermaass gegenüber zu stellen.

Tabelle a.

	Körpergrösse in Metern.	Zimmertemperatur in ° C.	Perspiration.
	1,97	16,8	0,2127
	1,92	16,6	0,2146
	1,87	16,8	0,2008
	1,87	17,8	0,2018
	1,87	16,8	0,2035
	1,85	17,0	0,2044
	1,81	17,6	0,2036
Im Mittel .	1,88	17,1	0,2059

Tabelle b.

	1,66	16,8	0,2022
	1,66	17,8	0,2133
	1,66	17,4	0,1994
	1,59	17,2	0,2035
	1,46	17,0	0,1984
	1,44	17,0	0,1966
	1,40	16,8	0,1804
Im Mittel .	1,55	17,1	0,1996

Aus vorstehenden Zusammenstellungen geht hervor, dass bei grossen Individuen die insensible Wasserabgabe durch die Haut eine stärkere ist, als bei kleinen Individuen. Die Verschiedenheit in der Grösse der Hautfläche des Armes grosser und kleiner Individuen bedingt unzweifelhaft diese Differenzen in dem Perspirationsprodukte.

Ebenso wie Alter und Geschlecht bei der Untersuchung einer grösseren Reihe von Individuen von Einfluss auf die perspiratorischen Funktionen sich erweisen, so auch der Ernährungszustand. Gut genährte, vollsaftige Individuen perspiriren durchschnittlich stärker, als schlecht genährte, anämische Personen.

1) A. M., 18 Jahre alt, hochgradige Chlorose. Zimmertemperatur = 17,4 ⁰ C., Perspiration = 0,1786.

2) L. W., 19 Jahre alt, Chlorose. Zimmertemperatur = 17,0⁰ C., Perspiration = 0,1800.

3) A. E., 17 Jahre alt, Chlorose. Zimmertemperatur = 17,4 ⁰ C., Perspiration = 0,1728.

4) R. D., 36 Jahre alt, perspirirte nach einem starken Blutverluste aus einer Schnittwunde bei einer Zimmertemperatur von 18 ⁰ C. nur = 0,1644.

5) W. Sch., 22 Jahre alt, stark anämisch nach einer Magenblutung, perspirirte bei einer Zimmertemperatur von 16,8 ⁰ C. nur = 0,1700.

6) P. U., 46 Jahre alt, vorgeschrittene Leucaemia lienalis. Zimmertemperatur = 17,1 ⁰ C., Perspiration = 0,1712.

7) Frau N., 42 Jahre alt, Carcinoma ventriculi. Vorgeschrittene Kachexie. Zimmertemperatur = 16,8 ⁰ C., Perspiration = 0,1628.

8) Arbeiter L., 54 Jahre alt, Carcinoma ventriculi, hochgradige Kachexie. Zimmertemperatur = 17,6 ⁰ C., Perspiration = 0,1598.

Der Ernährungszustand des Individuums hat demnach einen erheblichen Einfluss auf die insensible Hautperspiration. Gesunde, vollsaftige Individuen perspiriren in Folge lebhafterer Cirkulation und grösserer Blutfülle stärker, als anämische, schlecht genährte, kachectische Personen.

Bei fettleibigen Individuen ist die insensible Perspiration ebenfalls herabgesetzt.

1) Gastwirth F., 48 Jahre alt, starker Panniculus adiposus. Zimmertemperatur = 17,2⁰ C., Perspiration = 0,1786.

2) Frau E., 34 Jahre alt, erheblicher Panniculus adiposus. Zimmertemperatur = 17,6⁰ C., Perspiration = 0,1888.

3) Fischer R., 56 Jahre alt, starker Panniculus adiposus. Zimmertemperatur = 17,0° C., Perspiration = 0,1798.

Es sei gestattet, noch folgende Beobachtungen an dieser Stelle anzuschliessen. Schon an anderer Stelle wurde darauf hingewiesen, dass die perspiratorische Thätigkeit der Haut auch von nervösen Einwirkungen abhängig sein kann. Die betreffenden Beobachtungen wurden zufällig bei weiblichen Individuen gemacht, welche vor der Untersuchung in Angst geriethen, weil sie der Meinung waren, dass sie operirt werden sollten.

1) Frau M., 42 Jahre alt, hysterisch, wird nur nach langer Ueberredung dazu veranlasst, die Untersuchung an sich vornehmen zu lassen. Zimmertemperatur = 17,8° C., Perspiration = 0,3024.

2) O. R., 24 Jahre alt, gesund, ängstigt sich vor der Untersuchung in hohem Grade. Zimmertemperatur = 16,6° C., Perspiration = 0,2800.

Nicht minderes Interesse bieten diejenigen Untersuchungen, welche bei halbseitigen Lähmungen angestellt wurden.

1) M., 64 Jahre alt. Vor 3 Jahren Apoplexia cerebri, linksseitige Hemiplegie. Zimmertemperatur = 17,2° C., linke gelähmte Extremität = 0,1840, rechter gesunder Arm = 0,1996.

2) G., 46 Jahre alt. Vor 2 Jahren Apoplexia cerebri mit rechtsseitiger Hemiplegie. Zimmertemperatur = 17,8° C., rechter gelähmter Arm = 0,1898, linker Arm Perspiration = 0,1946.

Ob die Abnahme der insensiblen Perspiration auf der gelähmten Seite zurückzuführen ist auf einen direkten nervösen Einfluss, oder ob ein solcher erst mittelbar durch Einwirkung auf die Gefässinnervation zum Ausdruck gelangte, muss freilich dahin gestellt bleiben.

Das Ergebniss unserer Untersuchung über die dunstförmige Wasserabgabe durch die Haut kann in folgenden Sätzen zusammengefasst werden:

Die insensible Perspiration erfolgt von der Körperoberfläche stetig und ununterbrochen. Die verschiedenen Körperregionen betheiligen sich an der Perspiration je nach ihrer Blutfülle und ihrem anatomischen Bau in verschieden starkem Grade. Im Laufe des Tages und in der Nacht treten regelmässige Schwankungen in der unmerklichen Wasserverdunstung der Haut auf. Von erheblichem Einfluss auf die perspiratorischen

Funktionen der Haut erweist sich die Temperatur der umgebenden Luft, welche alle anderen Einwirkungen vollständig kompensiren kann. Barometerstand, Luftfeuchtigkeit, Puls-, Athemfrequenz und Körpertemperatur stehen unter physiologischen Verhältnissen weit hinter dem Einfluss der Temperatur der umgebenden Luft zurück oder sind überhaupt von keiner Bedeutung.

Im Hungerzustande, ferner bei fieberhaften Processen, wie im Typhus, bei der Lungenentzündung, ist die dunstförmige Wasserabgabe vermindert; bei der Lungenschwindsucht erheblich erhöht.

Lebhafte Schweisssecretion, Injektion von Atropin haben eine Abnahme, Diaphoretica bei mässiger Wirkung jedoch eine Steigerung der insensiblen Perspiration zur Folge. In ähnlicher Weise wirken Einreibungen mit Senfspiritus, warme Bäder, vermehrte Muskelthätigkeit. Bei Diabetes mellitus ist eine Abnahme der insensiblen Perspiration zu konstatiren, bei Nephritis ist das Verhalten derselben jedoch schwankend. Oedematöse Hautregionen verlieren sehr erhebliche Mengen Wasserdampf. Alter, Geschlecht, Körpergrösse sind von Einfluss auf die Perspiration, ebenso der Ernährungszustand des Individuums. Bei psychischen Erregungen ist der Evaporationsprocess erheblich gesteigert; über gelähmten Gliedern ist derselbe vermindert.

Wiesbaden. L. Schellenberg'sche Hof-Buchdruckerei. 868